REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA
DE TUCUMAN

TOMO XXII — MAYO - JUNIO DE 1932 — NÚMEROS 5 - 6

La cosecha de la caña de azúcar (1)

Al efectuar la cosecha de la caña hay que tener en cuenta dos puntos principales: *Primero,* la necesidad predominante de conservar en buenas condiciones las cepas de la caña, a fin de que sigan produciendo buenas cosechas en años futuros, y *Segundo,* la conveniencia de cosechar la caña y entregarla al ingenio en tal forma que se obtenga de ella un máximo de beneficio. Hablaremos de estos dos puntos por separado.

A fin de evitar cualquier deterioro de las cepas, la caña que se desea seguir cultivando en otros años debe cortarse lo más tarde posible en el invierno, no antes del 15 de junio, salvo en ciertas zonas especiales muy expuestas a fuertes heladas. Puede cortarse más temprano, solamente la caña que se piensa "renovar", pues en este caso no hay que cuidar las cepas, que están destinadas a ser aradas. No se debe olvidar que el corte temprano perjudica las cepas enormemente.

Al hachar la caña es necesario cortarla a flor de tierra, pues si se dejan tronquitos arriba del nivel de la tierra, estos fomentan la propagación de plagas insectiles y criptogámicas, con gran perjuicio para la caña en los años siguientes.

Una vez cortada la caña debidamente, se debe evitar que se hagan daños a las cepas por dejar pasar por sobre ellas camiones u otros vehículos pesados, o por dejar depositados sobre las cepas por varios días grandes pilas de maloja o de caña, pues es notable cómo sufren las cepas por estos malos tratos que producen muchas fallas en la caña en cada año.

A fin de asegurar que la cosecha de la caña dé un máximo de beneficio en el ingenio, hay que aplicar en la cosecha la misma inteligencia y competencia necesarias en las otras operaciones de la industria.

En primer lugar, es importante no regar la caña durante las cuatro y hasta seis semanas antes de cosecharla, pues un factor importante en la maduración de la caña es una relativa sequedad del suelo, y si éste se mantiene húmedo debido a riegos tardíos, el jugo de la caña tendrá demasiado agua y poco azúcar.

En segundo lugar, hay que *despuntar* la caña debidamente. Al analizar la caña canuto por canuto llama la atención el contenido de azúcar muy bajo de los canutos no realmente maduros, de la parte superior de la caña, hasta tal grado que si se muele caña mal despuntada, el jugo de estos canutos no solamente no puede producir azúcar, sino que tiene un efecto netamente *perjudicial* sobre el resto del jugo, en corromperlo tan realmente como si se echara un balde de tinta en los clarificadores. He-

(1) Estos informes fueron transmitidos por radiotelefonía (L. V. 7) en la última semana de mayo de 1932.

mos conocido ingenios que han tenido fuertes pérdidas debido a la costumbre de moler caña mal despuntada, pues entiéndase bien, esto no conviene ni con la caña del cañero ni con la del ingenio mismo. No olvidemos, pues, que al despuntar la caña es necesario hacerlo bien abajo, para quitar todos los canutos inmaduros y perjudiciales.

Asimismo, las raíces adventicias que frecuentemente se encuentran en la parte inferior del tallo deben separarse con prolijidad — y aun también el canuto de más abajo, en caso de tener muchas de estas raíces, pues en estas condiciones su contenido de azúcar será muy bajo.

Y tenemos que mencionar aquí también la necesidad de mandar al ingenio tan sólo *caña fresca*, recién cortada. Generalmente esta necesidad es reconocida por los ingenios, pues saben que la caña estacionada sufre "inversión" o sea una pérdida definitiva de una parte del azúcar que contiene, pero hay cañeros que opinan que vendiendo ellos por mil kilos, y no por el rendimiento individual de su caña, no les importa si ésta llega al ingenio estacionada o no. Estos señores ignoran o se olvidan de dos cosas: primero, que la caña estacionada es *caña que ha perdido peso*, de tal modo que una cantidad de caña fresca que pesó mil kilos por ejemplo, no pesará más que 950 o aún 900 kilos si se la deja estacionar antes de entregarla al ingenio. Conocimos el caso, hace pocos años, de un cañero que cosechó 5.000 toneladas de caña, que a $ 10.00 por tonelada habrían valido $ 50.000 m/n., pero por falta de pericia en la organización de la cosecha dejó estacionar su caña antes de entregarla al ingenio, con el resultado de que el peso total de las entregas fué tan sólo de 4.500 toneladas, y su precio nada más que de $ 45.000, y habiendo sido su costo de producción, cosecha, etc., de $ 42.000, perdió más de la mitad de su utilidad legítima por esta causa, pues ganó tan sólo $ 3.000 cuando habría podido ganar $ 8.000.

La segunda cosa que no se debe olvidar es que la caña estacionada es *caña que ha perdido una buena parte del azúcar que contenía cuando fué cortada.* Lo que quiere decir que la molienda de caña estacionada *produce bajos rendimientos.* Es muy claro, pues, que esto interesa mucho a los ingenios, y a los cañeros que venden su producto a base del rendimiento individual, pues si ellos entregan caña estacionada, la pérdida de azúcar que ésta sufre afecta directamente su cuenta. Pero lo que no se entiende tan bien, es que interesa igualmente a los cañeros que venden por tonelada de caña, recibiendo el pago a base del rendimiento general del ingenio. Pues si el ingenio recibe caña estacionada de *un* cañero, es de suponer que la recibirá también de *muchos*, lo que quiere decir que bajará el rendimiento general del ingenio, con los consiguientes bajos precios por la caña. Se ve, pues, cuán equivocado es el temperamento que en este asunto tienen muchos cañeros, que se resisten a tomar las medidas necesarias para entregar su caña en estado completamente fresco, hasta tal punto que algunos ingenios tienen que ceder algo de sus exigencias a este respecto, cuando realmente los cañeros debieran tomar la iniciativa en insistir que todos los cañeros entreguen la caña lo más fresca posible, y debieran cooperar en todo sentido con los ingenios a fin de asegurar que los rendimientos jamás se afecten por la molienda de caña estacionada.

En el caso que hemos citado, del cañero que por entregar caña estacionada que pesó 4.500 toneladas en lugar de las 5.000 toneladas que hubiera pesado entregándola fresca, hemos visto que perdió $ 5.000 por esta merma en peso. Pero sufrió también esta otra pérdida por el rendimiento. Pues

el ingenio, por recibir caña estacionada, tuvo un rendimiento del 7 % solamente, en lugar del 7,5 %, diremos, que habría tenido trabajando con caña fresca. Es decir, que el precio de la caña, que fué de $ 10.00 la tonelada, a base de caña estacionada, habría sido $ 10.70 si hubiera molido caña fresca, diferencia que representa una pérdida de $ 3.500 para el cañero citado. Vale la pena resumir estas cifras:

El costo de producción de la caña fué de $ 42.000. Entregando y moliendo la caña fresca hubiera pesado 5.000 toneladas y habría tenido un precio (según rendimiento) de $ 10.70, o sea, un total de $ 53.500, y una utilidad de $ 11.500 m/n. Pero el cañero entregó la caña estacionada, que pesó solamente 4.500 toneladas y tuvo precio de $ 10.00 por mil kilos, es decir, produjo en total $ 45.000, dejando una utilidad de $ 3.000 solamente.

Hemos insistido mucho en este punto, por considerarlo de mucha importancia para los ingenios y los cañeros por igual.

Hablaremos ahora de otros aspectos de este problema de cosechar la caña en tal forma que se obtenga el mayor provecho posible de ella.

El cultivador de frutales corta solamente la fruta madura, efectuando su cosecha en forma escalonada, según su madurez, y el cultivador de caña debiera proceder de la misma manera, pues en las primeras semanas de la cosecha se presenta su producto en los diferentes tablones, en muy distintos estados de madurez, debiéndose elegir siempre, para cortar, la caña más madura. Así, por ejemplo, siempre iniciará la cosecha con caña soca (prefiriendo la de varios años), postergando la cosecha de la caña planta hasta mediados de la zafra por lo menos; y si posee caña de distintas variedades, cortará primero las de maduración temprana, como la P. O. J. 234, en primer lugar, y la P. O. J. 213, en segundo. La P. O. J. 36 y la P. O. J. 2725 son de maduración más tardía, por lo que no deben cosecharse durante las primeras semanas de la cosecha.

Pero estas consideraciones no son suficientes para formar la base de la cosecha racional de la caña, pues hay mucha variación entre los tablones de la misma variedad, y se debe hacer todo lo posible para evitar el corte de la caña que no esté madura. Pues una caña madura de mucha sacarosa y buena pureza, no mejorará notablemente si se la deja varias semanas sin cosechar, mientras que una caña que al principio de la zafra tiene poca sacarosa y baja pureza, mejorará mucho si se la deja en pie unas semanas más.

Vemos, pues, que la única base racional para determinar el orden en que se deben cosechar los diferentes tablones, es el conocimiento del grado de madurez de la caña de cada uno, lo que se puede precisar tan sólo por medio del análisis químico. Y en efecto, para poder efectuar la cosecha en forma racional, se debe estudiar cuidadosamente el progreso de la maduración de la caña durante algunas semanas antes de la cosecha. Con este fin la plantación debe dividirse en "secciones", según las variedades de caña, condiciones del suelo, situación, etc. En algunos casos una "sección" se compondrá de un grupo de tablones adyacentes de caña de la misma variedad y edad, en terreno uniforme, mientras que en otros casos, cuando el terreno no es uniforme, o cuando se trata de cañas de diferentes variedades o "edades", cada tablón tendrá que estudiarse por separado. Ahora bien, cada semana, o cada quince días se debe efectuar un análisis de una buena muestra de caña de cada una de estas secciones, anotando en un libro especial las fechas y los datos analíticos correspondientes.

En esta forma, a medida que pasan las

semanas, y se llega a tener varios análisis de cada sección, se podrá notar el progreso de la maduración en los distintos casos, por el aumento gradual de la polarización y de la pureza, y cuando llegue el momento de principiar la cosecha, se sabrá exactamente cuáles son los tablones de caña más madura, conveniente para cosechar. Siguiendo este sistema durante las primeras semanas de la cosecha, se podrá cosechar siempre la caña más conveniente, de mayor madurez y rendimiento.

En caso de heladas fuertes durante el invierno, el valor de este sistema de cosechar la caña según su estado de maduración es todavía mayor, pues los análisis demuestran cuál es la caña que no ha sido perjudicada y sigue madurando, y cuál la perjudicada, y dentro de los tablones de ésta, indicarán en cuáles la caña se mantiene sin deteriorarse mayormente, y en cuáles está echándose a perder rápidamente, quedando habilitado el plantador, pues, para cosechar su caña en tal forma que sufra un mínimo de pérdida.

El sistema que recomendamos es completamente factible, ya que todos los ingenios tienen laboratorio y personal químico, y los cañeros que no los tienen pueden mandar sus muestras al ingenio o también a la Estación Experimental, en donde gustoso se efectuarán los análisis necesarios.

Tenemos que hacer una advertencia importante respecto a la forma de tomar las muestras, pues es claro que todo el éxito de este sistema depende de la obtención de muestras lo más representativas posible de los respectivos tablones. No se debe, pues, confiar la toma de muestras a cualquier peón: al contrario, el plantador mismo, o su mayordomo o capataz inteligente, debe indicar personalmente los tallos que deben cortarse.

Antes de sacar la muestra, hay que inspeccionar toda la sección, fijándose especialmente en cualquier variación con respecto al desarrollo de la caña en las diferentes partes de la misma. Hecho esto se debe cortar, de cada una de estas partes, unas cinco, seis o más cañas para formar una muestra compuesta que representará la caña de toda la sección. Las muestras deben ser analizadas en todos los casos dentro de unas veinticuatro horas, a fin de evitar cualquier error que pudiera producirse por inversión.

Al practicar este sistema de seguir la maduración de la caña de las distintas secciones en cada año, durante dos o tres años, se llegará a acumular valiosos datos sobre las diferentes partes de la finca, que habilitarán al plantador para practicar la cosecha racional de la caña con más seguridad que al principio, y que también le darán indicaciones valiosas sobre las condiciones naturales de las varias partes de su finca con relación a la calidad de la caña que se puede producir en ella.

WILLIAM E. CROSS.

Las heladas y la caña de azúcar en Tucumán (1)

Al principio de cada cosecha, el interés de los plantadores se torna hacia las posibilidades de que caigan heladas de efectos más o menos serios sobre la caña, — y esto con mucha razón, pues en algunos años se han registrado heladas en Tucumán que han hecho terribles estragos en la materia prima de la industria madre. Todos recordamos el invierno desastroso del año 1918, cuando la temperatura bajó a casi siete grados bajo cero en la Estación Experimental — situada en una zona poco expuesta a las heladas — y hasta diez o aun doce grados bajo cero en algunas partes de la zona cañera de la Provincia, con los consiguientes perjuicios enormes para la caña en pie. En esos tiempos las fuertes heladas solían ser frecuentes, como que en los años 1915, 1916, 1918, 1920 y 1921, se registraron intensos fríos que afectaron seriamente las cosechas. Tanto fué así, que llegó a existir una especie de tradición, de que se podía esperar heladas fuertes en Tucumán en tres años de cada cinco, y esta opinión tuvo importantes efectos en la industria en general. Con grandes sacrificios, muchos ingenios y plantadores adquirieron terrenos en las faldas de los cerros a fin de hacer plantaciones en esas zonas de "no hielo". Muchos ingenios tenían como norma iniciar la cosecha antes del 20 de mayo, y algunos hasta en abril, para poder cosechar una buena parte de su caña — aunque poco madura — antes de la época de los grandes fríos. Se extendieron las plantaciones más de lo necesario para producir una cosecha normal, descontando la probabilidad de perder una parte de la cosecha debido a las heladas. Y también se intensificó la adquisición de tierras y la plantación de caña en las provincias más al norte, de Salta y Jujuy, en donde se suponía que el peligro de las heladas sería menor.

Los últimos años, por otra parte, se han caracterizado por inviernos benignos, pues desde 1925 no se han registrado heladas de consideración, y el hecho de que no se ha perdido caña por esta causa, ha sido uno de los factores que ha contribuído para producir la crisis de sobreproducción actual, ya que, como hemos dicho, esta pérdida fué descontada de antemano al hacer las extensas plantaciones.

Por esta razón es interesante estudiar la estadística, a fin de averiguar si el período de grandes fríos, desde 1915 hasta 1922, fué realmente excepcional, o si lo anormal ha sido el período actual de inviernos benignos. Desafortunadamente sólo disponemos de estadística exacta de un corto período de unos cuarenta y dos años, por lo que nuestro estudio no es todo lo completo que sería de desear. Asimismo los datos disponibles son de la ciudad de Tucumán, o sea de una zona de fríos más benignos que en muchas otras partes de la zona cañera.

En el año 1890 hubo en la ciudad de Tucumán doce días de heladas, siendo la más severa la del 5 de agosto, en que la temperatura descendió a 2,9 grados bajo cero. El invierno del año 1891 fué también severo, pues se registraron trece días

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) el 18 de junio de 1932.

de heladas, principiando con un frío muy fuerte el 21 de junio, cuando tuvimos una temperatura mínima de 3,2 grados bajo cero en la ciudad de Tucumán, que tuvo serios efectos sobre la caña en los primeros días de la cosecha. El año siguiente, 1892, fué también notable por la severidad del invierno, pues cayeron heladas en catorce días, aunque las del mes de junio fueron poco severas, registrándose 2,5 grados bajo cero, por otra parte, en los primeros días de julio. En el año 1893 heló consecutivamente desde el 16 hasta el 23 de junio, siendo la temperatura más baja que dos grados bajo cero en cuatro noches. El mes de julio fué benigno, pero en agosto volvieron a caer heladas aún más fuertes, siendo nueve el número de ellas que se registraron, y habiendo una de tres grados bajo cero y tres más de temperatura más baja que dos grados bajo cero.

Es fácil comprender el efecto que tenían estas heladas sobre la caña, especialmente tomando en cuenta, como hemos dicho, que estos datos son de la ciudad de Tucumán, y que en muchas partes de la zona cañera el termómetro descendió por lo menos dos o tres grados más.

Los inviernos de los años 1895 y 1896 fueron benignos, no registrándose heladas en la ciudad, y asimismo en 1897 cayeron tan sólo dos heladas de poca importancia el 15 y 16 de julio.

El año 1898 fué notable por las tres heladas que cayeron en los primeros días de mayo, es decir antes de principiar la cosecha. En ese año también heló dos veces en junio, cuatro en julio y una vez en agosto.

Siguieron tres años de pocas heladas — 1899, con dos, a mediados de junio; 1900 con tan sólo una helada a fines de julio, y 1901 con tres heladas en julio. En el año 1902, por otra parte, se registraron diecisiete heladas, pero todas en los últimos días de julio y en el mes de agosto. En el siguiente año cayeron tan sólo dos heladas, en el año 1904 cinco y en 1905 tres, pero en el año 1906 se produjo otra vez un invierno más severo, con seis heladas en junio y siete en julio. En 1907 hubo solamente cuatro heladas, en junio, y en 1908 no heló, pero en el año 1909 tuvimos otro invierno más severo, con dos heladas a fines de mayo, cinco en junio y una en julio.

En 1910 hubo tan sólo tres heladas, y en 1911 se inició un período de cuatro años de inviernos benignos.

En 1915, por otra parte, se inició un ciclo de cuatro años de inviernos más severos, registrándose ocho heladas en 1915, trece en 1916, siete en 1917 y diez en 1918. El año 1919 dió promesas de mejores tiempos, pues no cayeron más que dos heladas, de poca importancia, pero otra vez en 1920 se inició un ciclo de inviernos de abundantes heladas, pues en ese año la temperatura bajó en la Estación Experimental a 4,3 grados bajo cero en una noche, y cuatro grados bajo cero en otra, habiendo cuatro heladas más; en 1921 cayó una helada de cuatro grados bajo cero el 16 de junio, habiéndose registrado nueve heladas más en ese mes, y trece heladas en el mes de julio; en 1922 cayeron nueve heladas, en 1923 seis, y en 1924 también seis, descendiendo la temperatura hasta 4,8 grados bajo cero en la Estación Experimental el 12 de agosto. Desde esa fecha no hemos tenido heladas de consideración, pues las tres que cayeron en 1925, una en 1926, cuatro en 1927, dos en 1929, una en 1930 y tres en 1931 no fueron de una intensidad suficiente para afectar la caña.

Estos datos de cuarenta y dos años apoyan la idea de que estos últimos años sin heladas han sido realmente excepcionales, y que no podemos esperar que tengamos inviernos tan poco severos este año y los años que vienen. Sin embargo, con todo lo que pueda suscitar, hay que reconocer que la

industria está en mejores condiciones que antes para hacer frente a las grandes heladas, pues las cañas de Java ahora comúnmente plantadas, son mucho más resistentes a los efectos del frío que la caña criolla antes cultivada. Y además, en los últimos años se han aumentado grandemente las plantaciones de caña en las faldas de los cerros, en zonas donde, puede decirse, no hiela nunca en forma apreciable. Por otra parte, hay que reconocer que en algún grado se han extendido las plantaciones también, en ciertas zonas poco convenientes desde este punto de vista para el cultivo de la caña, o sea, donde en los inviernos fríos las heladas son especialmente severas.

Se nos ha preguntado en muchas ocasiones, sobre el grado de frío necesario para perjudicar la caña. Y contestando esta pregunta hacemos notar que hay tres distintos grados de perjuicio que producen las heladas. El daño del primer grado, provocado generalmente por una temperatura de uno y medio o dos grados bajo cero, mata el broteguía de la caña, pero sin matar la caña misma, por lo que ésta en cierto grado sigue madurando, y si viene tiempo propicio para su desarrollo vegetativo, sigue creciendo también, echando gajos de las yemas laterales superiores. Esta clase de heladas son solamente de consideración si caen muy temprano, cuando la caña en plena vegetación se detiene en su desarrollo, pues si sigue creciendo a base de la formación de gajos, este nuevo desarrollo, en el corto tiempo disponible, no beneficia en nada a la caña, perjudicándola más bien.

El segundo grado de frío de que hablamos, es representado por una helada de tres hasta cuatro, o en algunos casos cinco grados bajo cero, que mata el broteguía y la mayoría de las yemas laterales de la caña, sin provocar su pronta descomposición. Es notable la resistencia de la caña de Java a los efectos de estas heladas bastante severas. En 1920, después de dos heladas en julio de 4,3 grados bajo cero y cuatro grados bajo cero, respectivamente, la caña P. O. J. 213 soca de la Estación Experimental, empezó a descomponerse recién a principios de octubre, y la caña P. O. J. 36 recién a fines de ese mes, — mientras que la caña criolla era totalmente inservible para la molienda a mediados de septiembre.

Es claro que el efecto de estas temperaturas depende también de muchos factores: la fecha y duración de la baja temperatura, la humedad de la atmósfera, los vientos que puedan acompañar a los fríos, la variedad de caña, y si ella es "planta" o "soca", el tiempo que suceda a las heladas, etc., etc., y no se puede establecer, pues, una relación exacta entre el grado de frío y el daño que produce. Una helada de este grado, por supuesto, pone fin al desarrollo vegetativo de la caña, que no sigue su proceso de maduración, por lo que resulta muy perjudicial si se produce en las primeras semanas de la cosecha.

El tercer grado de frío de que hablamos, es el de las heladas más intensas, es decir de seis o más grados bajo cero, que por lo general matan completamente a la caña, llegando a veces hasta rajarla. La caña que sufre tales heladas fuertes, generalmente entra en descomposición con poca demora, una vez que llegan días de un cierto calor, pero aún así es notable la resistencia de la caña de Java a esta descomposición. En el año 1918, por ejemplo, después de una formidable serie de heladas que incluyó una de 6,8 grados bajo cero en la Estación experimental, el día 8 de julio, tuvimos caña en pie hasta fines de agosto, de pureza superior a 75 grados, aunque entonces había entrado en un estado de fermentación algo rápido.

Hay que notar, sin embargo, que heladas de esta intensidad son muy poco comunes en Tucumán.

William E. Cross.

Sobre el cultivo del trigo en Tucumán (1)

En repetidas ocasiones la Estación Experimental Agrícola de Tucumán ha comentado el vivo interés que existe en muchas partes de nuestra provincia, por el cultivo del trigo. Existe este interés por parte de muchas personas que desean salir de la situación restringente que les impone la práctica de la monocultura; otras hay que desean dar ocupación a sus trabajadores durante una parte del año, cuando éstos no pueden trabajar en los cañaverales o en las fábricas azucareras; y otros más, por considerar, con mayor o menor razón, que sus terrenos son especialmente apropiados para el cultivo de este cereal. Es especialmente durante las frecuentes conversaciones o argumentaciones sobre la muy discutida ventaja o desventaja de la monocultura, cuando surge el tema "el cultivo del trigo en Tucumán", recordando que en años anteriores una extensa superficie de nuestra provincia había sido dedicada con todo éxito a la producción de trigo, habiendo existido y existiendo todavía un cierto número de molinos para la industrialización del producto. Indudablemente todo esto es verdad, pero es muy problemático que en la actualidad los mismos agricultores de aquellos años, que comían el pan fabricado de la harina casera de entonces, por costumbre o necesidad, encuentren este pan sabroso en comparación con el fabricado de la harina de los trigos mejorados durante los últimos quince años.

Una empresa tucumana importantísima, inspirada más por el deseo de encontrar empleo remunerador para sus trabajadores que por la utilidad que podría proporcionarle el cultivo del trigo en sus terrenos, optó durante la guerra mundial por la siembra del trigo en escala bastante extensa, y mientras que la producción y las utilidades eran relativamente satisfactorias durante esos años de precios elevados de la harina, la misma empresa tuvo que suspender luego los citados trabajos por no poder competir el producto elaborado en su molino especial, con las harinas producidas en la región netamente cerealista. Es así que algunos argumentos en pro del cultivo del trigo, pueden ser rebatidos fácilmente y la campaña en su favor, aunque bien inspirada, debe ser conducida con cierto criterio, analizando en todos los casos las relativas ventajas y desventajas del cereal que nos ocupa.

En los momentos actuales resultaría para nuestros agricultores más desastroso aún que en los años normales, cambiar de rumbo y dedicarse repentinamente a la siembra del trigo en forma extensa, en las diferentes partes de nuestra provincia, sin antes conocer las variedades y tipos de este cereal que no solamente den una producción satisfactoria de grano, sino, lo que es más importante, que con este grano se obtenga un rendimiento molinero y harinero satisfactorio.

La dificultad más importante que han tenido nuestros agricultores en años anteriores, ha sido el porcentaje reducido del gluten del trigo producido por ellos, y es

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) el día 11 de junio de 1932.

precisamente este factor el que determina el valor de su cosecha. En otras palabras, una producción abundante de trigo por sí sola puede tener resultados económicos ruinosos, por cuanto sería poco menos que imposible vender el trigo si no se trata de una variedad especialmente adaptable a las condiciones de la zona, cuyo grano tenga un porcentaje satisfactorio de gluten para convertirlo en una harina de buena clase para los efectos de la panificación.

Aparte de este factor importantísimo, deben tomarse en consideración otros, como ser respectivamente, la tendencia, o cierta resistencia de las plantas de trigo para volcarse, por existir variedades de este cereal de muy buen rendimiento cultural y molinero, cuya cosecha, sin embargo, resulta dificultosa en extremo por la tendencia de las plantas a volcarse. Este defecto inherente en mayor o menor grado en algunas variedades, se observa frecuentemente debido a la falta de resistencia de las plantas para soportar el peso adicional sobre la espiga, motivado por una garúa, una lluvia fuerte o por el mismo efecto del viento. Un trigal así volcado o "acamado" difícilmente se cosechará con máquina. Por otra parte, la cosecha a mano, con la hoz, resulta demasiado costosa y sólo queda el recurso de echar los animales al trigo, los cuales desperdician una mayor proporción que la que aprovechan.

La Estación Experimental Agrícola de Tucumán reconoce el valor que puede tener para la provincia una industria harinera basada sobre la elaboración del mismo trigo tucumano, y en efecto ha realizado un gran número de ensayos con diferentes clases de trigo de *pedigree*, de diferentes procedencias. Los resultados culturales han sido sumamente interesantes y los rendimientos por hectárea hasta excepcionales en algunos casos. Sin embargo, algunas de las variedades ensayadas, cuya producción ha superado los cálculos más optimistas, excediendo en el caso de un cierto tipo, los 3500 kilos por hectárea, con un valor de utilización industrial bien elevado, han acusado ciertos defectos aparentemente inherentes, que gravitan en su contra, haciendo problemática su siembra general en Tucumán. La tendencia a volcarse muy fácilmente y su poca resistencia a ciertas enfermedades, constituyen defectos bastante serios.

Otras variedades se han distinguido por un rendimiento relativamente elevado de gluten y una blancura especial de la harina y del pan fabricado, pero la calidad del gluten húmedo en la harina acusa una inferioridad notable por ser flojo y pegajoso. No dudamos que la continuación de nuestros experimentos que llevamos a cabo sobre bases de líneas prácticas, acusará resultados definitivos satisfactorios. Mientras tanto, aconsejamos a los agricultores que se encuentren en condiciones favorables para dedicarse al cultivo del trigo, que no se dejen guiar por el entusiasmo del momento sembrando grandes extensiones con este cereal, antes de conocer las variedades más aptas y de ensayar con preferencia, en relativamente pequeñas extensiones, diferentes clases de trigo, de semillas procedentes del sud, para evitar en esta forma, no solamente la muy probable degeneración de las variedades, sino también las impurezas genéticas que con frecuencia se notan en las semillas de trigo procedente del norte.

ENRIQUE F. SCHULTZ.

Apuntes oportunos para el citricultor (1)

La baja de los precios por toda clase de frutas cítricas registrada en los principales mercados del país durante el invierno del año 1931, y la consiguiente merma en las utilidades obtenidas por los quinteros en la venta de sus frutas, no ha tenido por cierto el efecto de disminuir el vivo interés que subsiste en muchas partes de Tucumán por extender las plantaciones actuales de naranjos y formar quintas nuevas. No podemos menos que felicitar a muchas de las personas que piensan invertir así su dinero en la formación de quintas, dando trabajo a mucha gente y un impulso fuerte a las actividades campestres. Las perspectivas son excelentes para los que disponen de terrenos aptos para la citricultura, si estos reúnen, además, condiciones favorables en cuanto al clima, agua y otras esenciales, y, más que todo, si la persona que dirige los trabajos posee la experiencia necesaria.

Por otro lado tenemos, desgraciadamente, el caso que no se disputa, de que un porcentaje excesivo de naranjos, tanto en las quintas en plena producción, como entre las recién formadas, se pierde anualmente. Estas pérdidas son de importancia considerable, afectando no solamente los intereses de los propietarios sino también los de los obreros, de las empresas de transportes y del Gobierno mismo. Pero también afecta desfavorablemente la situación de la industria citrícola tucumana en comparación y en relación al estado y desarrollo progresista de la citricultura en otras provincias del país, donde se extienden igualmente las plantaciones, pero sin sufrir mermas anuales tan sensibles de los frutales como entre nosotros. La sencilla razón de este estado de cosas es la circunstancia de que los citricultores de otras provincias, con una visión clara para el futuro desarrollo de sus quintas, y en salvaguardia de sus propios intereses, se valen de los consejos de los técnicos versados en estos asuntos, en lugar de seguir las costumbres rutinarias de los tiempos antiguos.

No existen en el mundo empresas completamente exentas de riesgos financieros, y la explotación fructícola no forma una excepción de esta regla. Nadie duda que el citricultor que atiende su quinta en forma racional, saca de ella buenas utilidades en los años normales, no obstante ciertos contratiempos, que como ser las invasiones de la langosta y otros factores fuera del control humano, suelen causar perjuicios o mermas en sus entradas. La producción de las frutas cítricas, aun en estos años de crisis aguda, constituye una de las contadas explotaciones agropecuarias que dan resultados positivos, no obstante la carencia de reglamentaciones proteccionistas aduaneras.

La Estación Experimental Agrícola de Tucumán no aboga por la plantación de Citrus en forma ilimitada en nuestra provincia, ni tampoco recomienda la substitución de otros cultivos útiles y productivos por la citricultura en los casos donde las condiciones en general no sean, fuera de toda duda, favorables. Al mismo tiempo

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) el día 14 de mayo de 1932.

nos consideramos con la obligación de seguir por todos los medios prácticos una activa propaganda para el aumento de las plantaciones cítricas en nuestra provincia, siempre que las plantaciones proyectadas se efectúen dentro de las zonas adecuadas, y que los trabajos de la plantación y los cultivos subsiguientes se realicen en la forma que la técnica moderna aconseja.

En efecto, esta institución ha colocado durante el año próximo pasado, más de 8.000 plantas injertadas de Citrus, solamente de las mejores variedades de valor comercial, en manos de los citricultores tucumanos, y en estos momentos está empeñada nuevamente en facilitar a los interesados igual o mayor número de tales plantas de nuestros viveros, que propagan y distribuyen exclusivamente variedades superiores, de aceptación preferida en los grandes mercados del litoral.

El que proyecta la formación de una quinta debe recordar que no se trata de una simple diversión sino de una empresa de carácter estrictamente comercial, cuyos detalles deben ser estudiados detenidamente. Es precisamente el espíritu de afición y de un optimismo exagerado, aparte de los malos consejos, que tienen como consecuencia frecuente la pérdida del capital invertido en la compra de plantas, gastos de trabajos y del tiempo que exige la formación de una quinta. Es tan contrario a todo sentido común pretender obligar a los naranjos a fructificar en zonas no adecuadas, como lo sería el tratar de cultivar otros frutales de las zonas frías en el clima subtropical de Tucumán.

La mortandad de los naranjos en Tucumán, puede compararse a los perjuicios causados a la humanidad por las epidemias habidas en la edad media, antes de que la ciencia médica, con métodos perfectamente sencillos supiera evitar el desarrollo de las pestes. Comparemos estas plagas mortíferas, que ahora mismo reconocemos como más fáciles de evitar que de curar, y llevemos métodos parecidos al terreno de la práctica, en el caso de las plantas de Citrus, especialmente en lo que se refiere a la enfermedad más generalizada y más mortífera en nuestras quintas, la "gomosis".

La "podredumbre del pie", como también se la llama, es la enfermedad que ha causado la desaparición de las hermosas y extensas quintas de naranjos que hace 12 ó 15 años eran el orgullo de nuestros comprovincianos, y que produjeron verdaderas fortunas a los horticultores de los Departamentos de Tafí, Famaillá, Monteros y Chicligasta, manteniendo además el bienestar entre la gente de campo en esas mismas zonas.

La "gomosis", producida por un cierto organismo, un hongo que crece en la capa vegetal de muchos suelos húmedos y bajo la sombra de los árboles, ataca con predilección la parte inferior del tronco de los naranjos dulces, es decir, de pie franco. Con el tiempo produce la putrefacción de la corteza en las partes citadas, y la misma descomposición sigue su obra de destrucción en las raíces principales y el pie del tronco, hasta que el árbol se seca. El naranjo agrio es comparativamente resistente, pero no inmune a esta enfermedad peligrosa, siendo usado por lo general como portainjerto sobre el cual se injerta el naranjo dulce, el mandarino, el pomelo y otros frutales del género Citrus. Como lo hemos manifestado, el naranjo agrio es resistente al efecto del organismo causante de la "gomosis", pero solamente cuando este árbol vive en condiciones apropiadas para su desarrollo. Es así que en nuestros montes naturales, en la falda de la serranía del Aconquija, el naranjo agrio abunda, sin encontrarse atacado por la "gomosis", exceptuando los casos donde por efecto de la erosión, la tierra vegetal de los niveles más

altos, ha sido llevada por las correntadas y amontonada hasta cierta altura alrededor del pie del tronco. Bajo tales condiciones anormales, el tronco del árbol ostenta señales innegables de la enfermedad citada, el árbol se debilita y ya no se encuentra en condición para resistir el avance del hongo omnipresente, que no tarda en infestar la corteza, las raíces y el tronco del frutal acabando luego por matarlo.

El mismo proceso se registra, pero con consecuencias más fatales, en los casos de los naranjos dulces injertados sobre el pie del naranjo agrio, que se plantan a mucha profundidad, por cuya razón se puede, en muchos de los casos, pronosticar dentro del límite de pocos años, la muerte de los naranjos enterrados muy hondo al efectuar su trasplante, mayormente donde rigen condiciones favorables para el desarrollo del hongo citado, que es partidario, como lo hemos dicho, de un suelo húmedo y humífero.

Por supuesto, hay otras causas de la "podredumbre del pie" en las quintas, tanto en los naranjos de pie franco como en los injertados sobre el pie de naranjo agrio. Estas causas son las lesiones en los troncos de los árboles, especialmente en la parte donde ha sido efectuado originalmente el injerto sobre el pie de naranjo agrio. Si estas heridas han sido producidas por el uso descuidado de la azada y de la pala, cuyas hojas generalmente quedan infectadas por partículas de tierra conteniendo el organismo causante de la "gomosis", se trasmite la infección a las raíces o al tronco de los árboles, donde luego se propaga, produciendo la muerte del frutal. Este proceso puede compararse a la manera de la vacunación preventiva que efectúa el médico contra la viruela, en cuya operación trasmite el virus antivarioloso al cuerpo del paciente, en cantidad ínfima, por medio de una pequeña lesión al cutis. Citamos este ejemplo, aparentemente poco pertinente, de la vacunación tan conocida por todos, debido al escepticismo manifiesto entre los quinteros, que niegan la posibilidad de que una herida poco visible, causada a cualquier parte del naranjo por los instrumentos agrícolas, pueda originar la infección con la "gomosis" y la muerte del frutal. No nos cansaremos en reiterar sin embargo, que las lesiones producidas a los naranjos en la forma explicada y la plantación muy profunda de los árboles, constituyen la razón principal de la mortalidad excesivamente elevada en las quintas de Citrus, de nuestra provincia.

Es verdad que en muchos casos la "gomosis" puede ser curada, o por lo menos se puede prolongar la vida de los árboles más valiosos, durante varios años, según los métodos dados a la publicidad por nuestros técnicos, pero se trata de procedimientos que en escala extensa resultan costosos y de una eficacia limitada. Se impone, pues, la adopción de medidas profilácticas desde el momento de iniciar la plantación de la quinta, si su propietario desea sacar de ella utilidades durante un buen número de años.

Estas medidas sencillas, pero indispensables, consisten en lo siguiente: plantar los árboles a 20 ctms. sobre el nivel de la tierra y tener la especial precaución de no lastimar sus raíces, troncos o ramaje, con los instrumentos agrícolas durante toda la vida de los frutales.

ENRIQUE F. SCHULTZ.

El cultivo del eucalipto en Tucumán (1)

El gran interés que se manifiesta por obtener plantas de eucaliptos, se debe en parte al rápido crecimiento de estas plantas, que llegan a ser árboles de buen tamaño en el mismo tiempo que la mayoría de otros forestales necesitan para alcanzar una altura de medio metro, siendo la rapidez de desarrollo una de sus características más sobresalientes. Otra de las causas por la que se estima mucho esta planta, es sus supuestos efectos antipalúdicos.

Generalmente se los emplea para la formación de avenidas, para plantar a los lados de los caminos, para hacer pequeñas plantaciones en las quintas, etc. Algunas variedades son de hermoso aspecto, aunque las que más se han plantado aquí hasta ahora son de follaje ralo y poco vistosas.

Por muchas razones no se ha tomado en cuenta aquí el valor de la madera para diversas clases de construcciones, para combustibles o para postes. La madera de algunas especies es de mucha resistencia a la putrefacción en contacto con el suelo, e indudablemente las plantaciones para la producción de postes darían buenos resultados.

Variedades

A continuación presentamos las descripciones de algunas variedades de eucaliptos, las cuales se basan en las observaciones hechas en los árboles de la plantación experimental que posee esta Estación. Aunque esta plantación ha sido establecida hace pocos años, ya hemos podido llegar a conclusiones definitivas con respecto al vigor, rapidez de crecimiento y aspecto, bajo las condiciones de esta Provincia, de las especies que describimos. Las variedades aquí mencionadas son solamente algunas de las que comprende la plantación.

Eucalyptus tereticornis. — Los ejemplares de la plantación de esta Estación Experimental han llegado a una altura de entre 10 y 13 metros en el intervalo de 4 años, con un diámetro del tronco, a un metro del suelo, de 13 a 19 centímetros, llegando en algunos casos hasta 21 centímetros. Son de forma derecha y simétrica, pero de follaje escaso, lo que influye para que no sean apropiados para sombra. La madera es muy durable en contacto con el suelo, resultando así una variedad apropiada para producir postes de alumbrado.

Eucalyptus rostrata. — Los eucaliptos grandes que se encuentran en los parques y avenidas de la ciudad de Tucumán pertenecen a esta variedad, que es quizás la más común aquí. Es parecida a la variedad *tereticornis*, pero de forma poco regular, teniendo a menudo ramas gruesas en la parte inferior del tronco. Es una de las variedades de más vigor y rapidez de crecimiento. Crece bien en terrenos salitrosos y su madera es resistente a la putrefacción en contacto con el suelo.

Eucalyptus robusta. — El crecimiento de esta variedad es menos rápido que el de las

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) el día 4 de junio de 1932. Se publicó también como Circular Nº 31 de la Estación Experimental.

antes mencionadas, *E. tereticornis* y *E. rostrata,* pero los ejemplares de nuestro ensayo han alcanzado, en promedio, una altura de 10,5 metros y un diámetro de 13 centímetros en menos de tres años. Probablemente es la variedad más hermosa que se cultiva aquí. Es de forma simétrica, de un follaje denso que da mucha sombra, y de hojas grandes y lustrosas. La madera es dura y pesada, y siendo resistente en suelos húmedos, se la puede usar para postes. Contiene mucha resina, por lo que es también un excelente combustible. No es apropiada para plantar en avenidas, debido a que los vientos rompen su ramaje.

Eucalyptus rudis. — Los árboles que tenemos de esta variedad son relativamente pequeños, habiendo alcanzado tan sólo una altura promedio de 8-10 metros en tres años. Actualmente son de buen aspecto, de forma regular, llegando el follaje hasta cerca del suelo. Se distingue esta variedad, principalmente, por su adaptabilidad a condiciones desfavorables de clima y suelo, resistiendo bien el calor y las sequías, como asimismo temperaturas de diez o más grados bajo cero, según afirmaciones autorizadas; se lo recomienda también para terrenos salitrosos. Se emplea este árbol para abrigo de plantas delicadas contra el viento y para el adorno de avenidas, caminos, etc. La madera es inferior, pero se recomienda esta especie por sus otras buenas cualidades.

Eucalyptus viminalis. — Los árboles de esta variedad llegan a tener hasta 50 ó más metros de altura. Son esbeltos y de ramas pendientes. En esta Estación tenemos ejemplares de esta variedad que han llegado a una altura de quince metros en tres años. Prefiere condiciones de clima y suelo húmedos y es muy resistente al frío. La madera es de calidad inferior. Las ventajas de esta variedad están en su gran vigor y su hermosa apariencia, siendo una de las mejores para avenidas, parques, etc.

Eucalyptus citriodora. — Es un árbol grande, notable por el olor a limón de sus hojas y por el color gris pálido o blanco del tronco. Aunque se la considera una variedad delicada para el frío, las heladas de Tucumán, al parecer, no han podido dañar los ejemplares que existen en las distintas plazas, algunos de los cuales tienen ya alrededor de 35 metros de altura y 0,80 metros de diámetro. Las plantas jóvenes han resultado de más lento crecimiento que las de otras especies, pues las de dos años y medio han llegado a una altura promedio de tan sólo ocho metros.

Las variedades que acabamos de describir son de las primeras que se plantaron en esta Estación y, habiéndose comprobado su valor y adaptación para las condiciones de esta provincia, son las que más se distribuyen para su cultivo.

Las otras variedades que mencionamos más adelante han sido plantadas aquí recientemente y no sabemos, por lo tanto, el resultado que darán; no obstante, algunas de ellas figuran en nuestra lista de las plantas que se distribuyen periódicamente, sobre todo aquellas que son recomendadas para su cultivo en otros países.

Semilla

Los eucaliptos de nuestra plantación de ensayo todavía son demasiado nuevos para producir suficiente semilla para la siembra, con excepción de la variedad *robusta* que ha dado una cantidad considerable como para poderla proporcionar a las personas que tengan interés en la producción de plantas de la semilla. Dentro de dos o tres años tendremos disponible semilla de las otras variedades de nuestra plantación de ensayo, para su distribución entre los interesados.

El trasplante

Es generalmente sabido que las plantas pequeñas de eucaliptos son mejores que las grandes para el trasplante — especialmente cuando son criadas en maceta —, debido a que las pequeñas plantas tienen sus raíces mejor distribuídas que las grandes, lo cual influye para que el árbol, una vez crecido, tenga una mayor resistencia para los vientos, ya que la posición y distribución de las raíces en el hoyo en que se planta, parece determinar la manera de crecer de las mismas. El tamaño que más se recomienda para el trasplante es de 30 centímetros, tal como se acostumbra distribuir en esta Estación, siempre que los interesados no las prefieran de mayor tamaño.

Las plantas criadas en macetas pueden ser trasplantadas en cualquier época del año, pero por lo general no conviene plantar en el verano, debido a que éstas se encuentran en pleno crecimiento y se marchitan fácilmente, y también a que muchas veces estas plantas deben demorar algún tiempo en el transporte en días de mucho calor, llegando a su destino en malas condiciones. Los meses de abril y mayo y la primera parte de la primavera son las épocas más favorables para plantar los eucaliptos, aunque los plantados en otra época a veces dan también buenos resultados.

Las plantas que distribuye esta Estación, aun cuando sean pequeñas, deben ser puestas inmediatamente en el lugar destinado para su plantación definitiva, ya que, una vez plantadas, el crecimiento es tan rápido que resulta una pérdida de tiempo tratar de guardarlas en tarros o macetas, o formar viveros. Además, al trasplantarlas del vivero, las raíces se cortan, lo que ocasiona la muerte de muchas de las plantas.

Terreno para la plantación

La selección del lugar para la plantación no tiene mucha importancia, salvo el caso que se deseara hacer ésta en gran extención. En este caso es claro que no conviene elegir un terreno que tenga riego y pueda dedicarse al cultivo de la caña o de otros cultivos más provechosos. La única otra recomendación sobre el lugar para la plantación, es que ésta no debe hacerse donde abundan los ocultos. Estos animales, que cortan las raíces y matan muchos de los arbolitos, generalmente abundan en las proximidades del agua y siguen el curso de las acequias. La única manera de obtener resultados con los eucaliptos en tales lugares, es dando mucho cultivo a las plantaciones hasta que den suficiente sombra como para impedir el desarrollo de los yuyos. Si se mantiene el terreno limpio en las partes más expuestas a los ataques de estos animales ellos no molestan los árboles. El oculto prefiere las raíces de la grama Bermuda, y si es posible mantener la plantación libre de este pasto, se evitará grandemente el daño que ocasionan a las raíces de los eucaliptos al hacer sus excavaciones.

El cultivo debe hacerse durante los primeros dos o tres años, quitando las malas hierbas o por lo menos las que se encuentran cerca de las plantas.

Distancia entre las plantas

Para avenidas se planta generalmente a la distancia de diez metros. Para el caso de pequeñas plantaciones, la distancia entre planta y planta no es tan importante, pero cuando se desea conseguir árboles grandes, conviene dejar lugar para su desarrollo. Conviene más plantar árboles en exceso, a fin de poder ir sacando aquellas plantas que sean inferiores, obteniendo así una selección y un lugar apropiado para las que quedan. En lugares muy secos las plantas tienen que estar más separadas que donde las condiciones son más favorables. En los

casos de plantaciones para la obtención de leña o postes, conviene plantar en cuadro a distancias de 2,50 ó 3,00 metros, raleando cada 4 ó 5 años, cuando los árboles empiecen a apretarse unos a otros.

Variedades para postes

En vista de que los ensayos con los eucaliptos en esta Estación son todavía muy recientes, no ha sido posible probar su resistencia a la putrefacción en contacto con el suelo. Por esta razón tenemos que aprovechar la experiencia de otros países y especialmente la de Australia. Las publicaciones australianas hablan de la gran duración de la madera de ciertas variedades, pero sin indicar la edad de los árboles de donde sacaron esta madera. Es sabido que la madera del corazón de los troncos grandes y viejos, que tanto abunda en aquel país, es mejor y tiene más duración en contacto con el suelo que la de árboles de 5 a 10 años, y seguramente se han empleado los mejores de aquellos árboles para madera y postes.

Como ya se sabe, los troncos se componen de dos clases de madera: la del centro, que es más dura y oscura y la de la parte exterior, de color claro, más blanda y jugosa, que se pudre fácilmente en contacto con el suelo. Esta madera nueva o exterior, llamada albura, forma una parte relativamente grande en los troncos de los árboles jóvenes, razón por la cual generalmente se los deja crecer hasta que la parte céntrica, — la parte dura — alcance un tamaño adecuado para poste. Pero existen algunas especies de eucaliptos que son de escasa albura, debido a que la capa exterior se transforma rápidamente en madera dura, quedando reducida dicha capa exterior o albura a 1 ó 2 centímetros de espesor, y se prestan para postes rollizos, lo cual se obtiene cortando los troncos de las dimensiones deseadas. Las variedades indicadas para esto son: *E. microcorys, E. acmenioides* y *E. corynocalyx,* las cuales alcanzan a formar en pocos años un árbol de tamaño suficiente y de madera muy apropiada para este fin. De las tres variedades antes nombradas, las dos primeras han sido cultivadas aquí durante dos años solamente. La *corynocalyx,* que ha sido cultivada ya durante cuatro años, no se adapta bien a las condiciones de nuestra plantación; durante el verano, cuando las precipitaciones son excesivas, pierde casi todas las hojas y crece poco. Los árboles de *E. corynocalyx* alcanzaron en tres años un diámetro de 7-8 centímetros solamente, pero por resultados obtenidos en otros países es probable que al llegar a los 5-6 años sean de un diámetro apropiado para postes. Se afirma que en Australia, postes rollizos de 20 centímetros de diámetro duran en el suelo alrededor de 15 años, y otra autoridad del mismo país llega a decir que los postes de *E. corynocalyx* son poco menos que indestructibles. Las tres especies tienen la ventaja de poderlas cortar para postes tan pronto como los arbolitos tengan un tronco de diámetro apropiado.

De las otras variedades cuya madera es de mucha durabilidad en contacto con el suelo, una de las más prometedoras es *E. tereticornis,* pues se sabe que los postes de esta madera han durado hasta 74 años, en Australia, sin presentar señales de putrefacción. Es probable que tales postes hayan sido de la madera interior de los árboles grandes y viejos y que el clima de la región donde se los encontró sea bastante seco. No obstante, este hecho indica cierto grado de durabilidad bajo nuestras condiciones, que son menos favorables. Entre otras variedades que son notables por su durabilidad, están: *E. robusta, E. rostrata, E. botryoides, E. paniculata, E. punctata, E. longifolia, E. propinqua* y *E. sideroxy-*

lon, las cuales parecen adaptarse bien a nuestras condiciones. Otras variedades que se consideran buenas para postes incluyen: la *marginata, bosistoana* y la *melliodora,* que se sembraron aquí por primera vez el año pasado.

Variedades para calles

La variedad de eucalipto más comúnmente empleada para adorno de calles, es *E. rostrata.* Se la puede ver en algunas de las avenidas de Tucumán, cuyos árboles grandes son de esta variedad. Generalmente son árboles de forma irregular y de follaje desordenado. Sin duda, para este propósito, sería más indicada la *tereticornis* o la *viminalis,* de forma derecha y simétrica la primera, y de gran tamaño y hermosa apariencia la segunda. Para calles estrechas es preferible árboles no muy grandes. Para esto se prestan las variedades *rudis,* muy resistente a todas clases de condiciones desfavorables, *leucoxylon,* de flores rosadas, y *exserta* y *stricklandi* también de flores hermosas.

Para sombra y plantas de adorno se puede mencionar algunas otras variedades: *botryoides* es de linda apariencia y follaje de hermoso color oscuro, cuyas hojas siempre se mantienen horizontales; las variedades *diversicolor* y *melliodora* forman árboles muy grandes de aspecto pintoresco que dan excelente sombra; la *pilularis* es considerada como muy hermosa variedad; la *resinifera* es conocida por su forma elegante y simétrica; la *robusta,* es de follaje espeso y hermoso aspecto; la *sideroxylon,* es de forma linda y de flores rosadas; y por fin la *pallens* de follaje gris y flores rojas.

Otras variedades puramente de adorno son: *ficifolia,* de flores rojas, y *calophylla,* de flores rosadas. Estas dos variedades se adaptan a climas más secos que el de Tucumán y no prosperan aquí.

G. L. Fawcett.

El secado y la fermentación del tabaco (1)

Dada la gran importancia que tiene el secado del tabaco, para la buena calidad del mismo, hemos considerado oportuno y de utilidad para los agricultores tabacaleros, hacer algunas observaciones relacionadas con este punto.

Es bien sabido que las variaciones de la temperatura, como las del grado de humedad del medio ambiente, perjudican enormemente al tabaco, por lo cual la construcción del secadero o casa de tabaco, es una cuestión de improrrogable necesidad, que todo cultivador de tabaco debe abordar de inmediato, sin dejar pasar los años como hasta la fecha, ya que no es posible, por ningún concepto, obtener un tabaco de buena calidad, si no se realiza el secado de éste en un lugar apropiado.

El sistema de secado que se emplea en la Provincia es el secado al aire libre o bajo techo simplemente, sin ningún otro resguardo que lo proteja contra los inconvenientes anotados anteriormente, lo cual no está de acuerdo con las conclusiones terminantes a que han llegado las investigaciones al respecto.

No existen reglas generales para la construcción de un buen secadero para tabaco.

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) los días 14 y 21 de mayo de 1932.

en cuanto se refiere a las dimensiones del local, materiales con que han de construirse, etc., etc., pero todos los secaderos deben construirse de manera que puedan manejarse fácilmente las corrientes de aire moderadoras de la temperatura y de la humedad.

Se dirá, sin embargo, que, por ahora, es imposible que un agricultor construya un local especial para el secado de su tabaco, por cuanto los precios que se obtienen en el mercado por el producto elaborado no dan margen para tales gastos; sin embargo, debemos tener en cuenta, ante todo, que estos precios son, por lo general, bajos, debido a que la mala calidad del tabaco que se envía al mercado no estimula al comprador, pero que una vez mejorado el producto, sin duda se obtendrán mejores precios.

No es necesario realizar grandes gastos para construir un secadero que permita curar el tabaco en buenas condiciones, pudiéndose emplear, como sucede en otras partes donde la industria tabacalera marcha a la cabeza en cuanto a cantidad y calidad del producto, materiales de ínfimo costo, como en Cuba mismo, donde la mayor parte de los secaderos, pertenecientes al pequeño tabacalero, se construyen con las hojas y vainas de la Palma Real *(Roystonia regia,* O. F. Cook).

En Cuba prefieren construir el techo de los secaderos con las hojas de la citada palma, "guano", como allí se las denomina, antes que construirlos con zinc o tejas, pues aunque tienen, en cambio, el inconveniente de ser muy combustibles, tienen las grandes ventajas de su reducido precio, de ser malas conductoras del calor y de poseer además la propiedad de absorber fácilmente el exceso de humedad, cosa que no ocurre con los otros materiales, consiguiéndose con esto, tener una temperatura y grado de humedad más o menos constante en el interior del secadero.

En nuestra Provincia pueden hacerse secaderos muy rústicos, empleando para la construcción del techo la paja de techar tan común en la construcción de los ranchos de nuestra campaña, y las paredes pueden hacerse con "chorizos" de barro y paja. El piso puede ser de tierra natural, pero es preferible cubrir toda la superficie con una capa de arena de unos 5 centímetros de espesor, con el objeto de impedir que la humedad del suelo pase a la atmósfera.

El secadero en tiempo normal debe permanecer completamente cerrado, con el fin de evitar que las corrientes de aire modifiquen el ambiente interior del mismo.

Se ha llegado a determinar que una humedad que oscile entre 70 y 75 grados, puede considerarse como una condición ideal para obtener una buena desecación, por lo cual es recomendable no escatimar esfuerzos en ese sentido, teniendo siempre en cuenta que de un buen secado depende en gran parte la buena calidad del tabaco.

Por esta razón es indispensable que todo buen cultivador de tabaco se provea de un higrómetro que le permita observar con exactitud el momento en que deba abrir o cerrar las puertas y ventanas de su secadero, pues es imposible, por más práctica que se tenga, poder determinar de manera segura el estado higrométrico del secadero, si no se tiene un aparato adecuado para ello.

Si el tiempo se presenta seco y la humedad del secadero baja hasta los 40 grados más o menos, la evaporación del agua de vegetación de las hojas se realizará muy rápidamente y el tabaco, por consiguiente, secará con un color amarillento que poco agrada a los compradores; pero si en cambio, el higrómetro, en determinado momento, marca una humedad entre 85 y 100

grados, la evaporación será casi nula y el tabaco corre el gran riesgo de cubrirse de moho y, casi en seguida, con toda seguridad, aparecerán los primeros focos de putrefacción.

Por lo tanto, para precaverse contra estos dos inconvenientes: Cuando el higrómetro empiece a bajar en forma alarmante, debe procederse de inmediato a cerrar completamente todas las puertas y ventanas, de manera que resulte imposible el cruce de una corriente de aire seco por el interior del secadero y, por este medio, conservar el ambiente húmedo del mismo. Por las noches deben abrirse totalmente las ventanas para que el aire fresco y húmedo de la noche circule libremente por el secadero. A la mañana siguiente, bien temprano, deben cerrarse las puertas y ventanas, y en esta forma se continúa hasta que el higrómetro empiece a subir y llegue hasta los 70 grados.

Si el tiempo seco persiste sin probabilidades de que cambie, debe regarse un poco el piso del secadero con el fin de dar un poco de humedad al ambiente y mantener así la que sea necesaria.

Por el contrario, si el tiempo se presenta lluvioso o por lo menos húmedo en exceso y el higrómetro oscila entre 85 y 100 grados, el tabacalero debe tomar inmediatamente sus precauciones, pues es muy probable que se presenten situaciones muy difíciles. Cuando a las horas del mediodía el higrómetro desciende más o menos hasta 60 ó 65 grados, es señal de que existe una corriente de aire seco, por cuya razón conviene en este tiempo abrir completamente las puertas y ventanas del secadero con el fin de que el aire seco circule libremente por medio de todos los soportes en que están colgadas las hojas de tabaco. Conviene tener en cuenta que en la parte superior del secadero se encuentra el aire más caliente, por lo que hay que colocar en esas partes las guirnaldas o soguillas que contengan las hojas menos secas, para que la desecación sea uniforme, pues si se dejan las guirnaldas siempre en el mismo lugar en que han sido colocadas al cosechar el tabaco, resultará que después de un tiempo las hojas de las guirnaldas superiores habrán terminado de secarse y las de las inferiores aun contendrán gran cantidad de agua de vegetación.

Si a pesar de todas estas medidas no podemos obtener el secado perfecto del tabaco a causa de la excesiva humedad reinante, hay que resolverse a sacar las guirnaldas por partes, al sol, por unas dos o tres horas por día, y si esto tampoco es posible, no hay más remedio que levantar prudencialmente la temperatura del secadero, encendiendo fuego en el interior del mismo, ya sea con carbón vegetal o con leña que produzca poco humo, aunque lo ideal en este caso es hacer circular por medio de cañerías una corriente de aire caliente. Estas operaciones son sumamente delicadas, por lo que no hay que confiarlas a una persona que no tenga capacidad y mucha práctica en el asunto.

Una vez terminado el período de desecación, que puede variar entre seis y ocho semanas y a veces más, según las condiciones meteorológicas y la forma como se ha cosechado el tabaco — pues es sabido que cosechando toda la planta se necesitará más tiempo para conseguir un secado perfecto que cosechando hoja por hoja —, puede ponerse, si el agricultor así lo desea, a fermentar o madurar, como se le llama comúnmente a este proceso.

Debemos tener en cuenta antes de entrar a tratar de lleno la faz práctica de la fermentación, que la hoja de tabaco completamente madura es muy rica en almidón y que, durante el período del secado, uno de los cambios fundamentales en la composición de la hoja es la desaparición de este

almidón, por ser consumido en gran proporción por las partes vivas de la hoja.

Por otra parte, si los tejidos de las hojas han muerto por magullamiento, por un secado demasiado rápido o por fuertes calores, este almidón no puede ser consumido y el tabaco resultará agrio, inerte y "pajoso", conservando además las hojas su color verde, que más tarde no podrá cambiar por ningún tratamiento que éstas puedan recibir; pero si las hojas siguen viviendo después de cosechadas, dos o tres días bajo buenas condiciones de secado, cualquier color verde que subsista en ellas puede cambiar durante el proceso de fermentación o exudación.

Al tabaco, como se sabe, es imposible fumarlo sin haber sufrido previamente el proceso de fermentación, por resultar sumamente desagradable, con el agregado de ser nocivo para la salud.

No obstante que hasta el presente se han hecho grandes estudios para conocer a fondo el proceso de la fermentación del tabaco, este punto no está debidamente aclarado, habiendo quienes creen que se trata de una acción microbiana y otros, quizás con mayores fundamentos, suponen que se trata de un proceso de origen diastásico.

Se sustenta la hipótesis de que, debido a la humedad que conservan las hojas después del secado, se ponen en actividad varios fermentos solubles no organizados, llamados enzimas, que existen en las hojas del tabaco maduro, los que son capaces de determinar la oxidación de los contenidos celulares, especialmente de las albúminas y de la nicotina, disminuyendo por esta causa la toxicidad del tabaco. Estas enzimas tienen mayor actividad durante el proceso de la fermentación, siempre que la temperatura no sea muy elevada, y se cree que el aroma particular que se siente en este período es el resultado de los fenómenos químicos de su actuación.

Durante la fermentación el tabaco cambia de color, aroma y cualidades de combustibilidad; de ahí que si la temperatura a que se lo fermenta es muy elevada y la fermentación es al mismo tiempo muy activa, las hojas adquieren un color muy obscuro, y por el contrario éstas serán de color claro si la temperatura y la fermentación han sido moderadas.

Antes de poner el tabaco a fermentar conviene que éste adquiera nuevamente un cierto grado de humedad, que puede tomarla directamente de la atmósfera; si reina un tiempo seco conviene más esperar el momento citado anteriormente; si la sequedad del aire persiste por mucho tiempo, lo más recomendable es regar el piso del secadero para obtener el ambiente húmedo necesario, pues se debe tener en cuenta que las hojas muy secas se vuelven frágiles y quebradizas, en cuyo estado hacen elevar el porcentaje de pérdidas debido al manipuleo.

La dosis de humedad que el tabaco debe tener en este momento depende de sus características; así, cuando se tiene un tabaco pajoso y poco consistente, debe ponerse a fermentar con muy poca humedad para conseguir de esta manera una fermentación muy lenta; y al contrario, cuando se tiene tabaco muy maduro y fuerte, conviene que la fermentación sea muy activa, lo cual se obtiene poniendo el tabaco a fermentar con una dosis mayor de humedad.

Teniendo en cuenta estas consideraciones debemos elegir con mucho cuidado el sitio en que se ha de formar el "pilón" o estiba del tabaco, prefiriendo antes que nada un lugar resguardado de las corrientes de aire y de la humedad, con el fin de evitar que la estiba sufra cambios bruscos de temperatura durante la fermentación.

Si se ha tenido el cuidado de cosechar hoja por hoja y separar éstas desde un principio según la calidad de ellas, debe

procurarse hacer de cada clase una estiba aparte, con el fin de someter a cada una de éstas a un proceso más o menos activo de fermentación, teniendo en cuenta que siendo de distintas calidades no es posible tratarlas de la misma manera.

Una vez listo el tabaco se le pone a fermentar en estibas cuidadosamente hechas por hombres experimentados en este trabajo. Se colocan las gavillas en las estibas en camadas superpuestas apretándolas bien unas contra las otras, teniendo cuidado de que las puntas de las hojas de cada gavilla siempre se toquen con las correspondientes a otra.

Dentro de la primera semana se inicia en la estiba un alza de temperatura, que sube gradualmente llegando en algunos casos hasta los 60 grados cuando el tabaco es fuerte y contiene todos los elementos que intervienen en la fermentación. Se ha logrado determinar que la temperatura más conveniente para la buena fermentación está comprendida entre los 40 y 45 grados, debiendo hacerse, cuando la temperatura llegue a 40 grados, una exploración en el interior de la estiba y extraer algunas gavillas o, por lo menos, unas cuantas hojas, para comprobar si realmente se trata de una fermentación benéfica o si se ha iniciado una fermentación pútrida, en cuyo caso es necesario desarmar la estiba para cortar esta fermentación perjudicial.

Es conveniente, para conocer la temperatura de la estiba, emplear termómetros especiales para este fin, los que se colocan en tubos de madera un poco más abajo de la mitad de la estiba; pero los hombres prácticos y que tienen muchos años en el manejo del tabaco, conocen perfectamente, con sólo introducir la mano, el momento en que deben proceder a desarmar la estiba, para formarla de nuevo.

El proceso de fermentación en casos normales dura entre 20 y 25 días para los tabacos suaves, en los cuales no hay que dejar que la temperatura se eleve mucho, porque resultarían demasiado suaves; en cambio, en los tabacos que llamamos comúnmente fuertes, la fermentación dura por lo general entre 35 y 40 días y en éstos la temperatura puede ser mucho más elevada, pudiendo llegar, como se dijo anteriormente, hasta los 55 y 60 grados. Se puede llegar a estas temperaturas hasta tres veces consecutivas, deshaciendo las estibas para formarlas de nuevo cada vez que se llega a la temperatura límite.

Sucede que a veces una estiba empieza a enfriarse sin haber completado su fermentación, lo que significa un grave peligro porque corre el riesgo de enmohecerse y aun puede llegar a pudrirse. Cuando se note esta anormalidad no hay más remedio que deshacer la estiba y formarla de nuevo dándole en este caso mayor altura, ya sea aumentando tabaco que tenga más o menos el mismo grado de fermentación o haciendo la estiba más corta. Es conveniente siempre que se deshaga una estiba, sacudir las gavillas con el objeto de que las hojas no queden pegadas unas a las otras.

Una vez pasado estos períodos se hace una nueva exploración en el pilón para ver si el tabaco está ya frío, lo que lógicamente indicará que ya ha terminado la fermentación, en cuyo caso deben deshacerse las estibas para hacer la última selección, que debe realizarse antes de ser enviado al mercado.

Si algún plantador de tabaco tiene cualquier duda sobre lo que debe hacer para mejorar la calidad de su cosecha, o interés en algún punto determinado, ya sea desde la iniciación de la plantación hasta el momento de estar en condiciones de venta, puede dirigirse personalmente o por carta a la Estación Experimental Agrícola, donde con toda seguridad y con la mayor rapidez se evacuará cualquier consulta al respecto.

NICOLÁS E. MOYANO CARRERAS.

Advertencia a los interesados en la compra de plantas cítricas (1)

A consecuencia de los perjuicios causados por las grandes mangas de langosta voladora que invadieron la provincia al principio del mes de marzo próximo pasado, seguidas luego por varias otras de mayor o menor importancia, que destruyeron, no solamente grandes extensiones de maizales, sino que deshojaron un sinnúmero de quintas de naranjos y causaron inmensos daños en muchos viveros de Citrus, hemos recibido numerosas cartas de interesados en la formación de quintas nuevas, averiguando si la Estación Experimental Agrícola de Tucumán estaría en condiciones para proveerlos de plantas cítricas, especialmente de ciertas variedades de las más recomendables, que desearían les reserváramos para su plantación en el año venidero.

Al respecto confirmamos lo manifestado en ocasiones anteriores, que ni nuestras quintas ni los viveros han sufrido el más mínimo daño por las invasiones de la langosta, por cuanto se habían tomado con anticipación las medidas del caso para defender estos cultivos importantes contra las citadas invasiones del acridio. Estamos, pues, en condición de satisfacer todos los pedidos por plantas cítricas, en forma idéntica a la del año pasado, cuando nuestras ventas de árboles arrojaron un total de aproximadamente 8.000 plantas. Los arbolitos en nuestros viveros se encuentran en excelente estado de salud, están bien criados y son nuevos y vigorosos. Además contamos con un personal bien práctico en el embalaje y despacho de las plantas, garantizando desde luego que todas las vendidas por esta institución salen con excelentes raíces, lo que por si sólo constituye la garantía de un arraigo rápido y un buen desarrollo posterior. Por otro lado, reiteramos que la Estación Experimental Agrícola de Tucumán se dedica únicamente a la propagación de las variedades de mayor valor comercial, habiendo eliminado en el curso de los años, los numerosos tipos de naranjos, mandarinos y limoneros poco productivos, sea por razón de su falta de producción regular, o por ser los árboles muy espinudos, o por contener las frutas un número excesivo de semillas. Mencionamos estos datos por la razón de que anualmente se repite el caso de que muchos fruticultores, en el afán de formar una plantación lo más económica posible, compran plantas quizás más baratas que las nuestras, pero sin fijarse en la clase de las mismas, o sin informarse previamente de la procedencia de las yemas usadas en la propagación de los árboles. Es así cómo muchos quinteros encuentran, después de tres o cuatro años de haber sido plantados sus árboles, que en lugar del naranjo criollo o de otra variedad que habían pensado comprar, sus plantas producen, para citar un caso frecuente, naranjas de ombligo, frutales que todas las personas conocedoras saben bien que no son productivos bajo las condiciones que rigen en Tucumán y en todo el norte del país.

La razón de propagar en número tan elevado los naranjos de ombligo, es un asunto puramente comercial, influyendo principalmente la circunstancia de que las

(1) Este informe fué transmitido por radiotelefonía (L. V. 7) el día 25 de junio de 1932.

yemas del naranjo de ombligo, al injertarlas en los viveros, "prenden" muy fácilmente y en una proporción mucho más elevada que cualquier otra variedad. Además las plantas de todas las variedades de naranjo de ombligo se desarrollan con mucha rapidez, formando en pocos meses un arbolito de cierto tamaño y de buena forma, lo que llama la atención del comprador ocasional, tanto más cuanto que por las razones apuntadas, este tipo de frutal improductivo puede ser producido en forma más económica que cualquier otra clase, y, naturalmente, vendido a un precio más reducido. Por esta razón reiteramos el consejo dado en ocasiones anteriores, de que el interesado en la formación de una quinta no debe fijarse exclusivamente en el precio, tamaño o desarrollo de los naranjos que piensa comprar, sino que debe consultar en primer término la conveniencia de la variedad a plantar.

Los grandes mercados en nuestro país son más exigentes de lo que lo eran antaño, reclamando una fruta de buen aspecto, tamaño regular, buena calidad de la carne, proporción elevada de zumo y conteniendo pocas semillas. Además, el público consumidor de naranjas desea también ser provisto con esta fruta jugosa durante los meses del año cuando la naranja común ya no se consigue en cantidad suficiente y de calidad satisfactoria. La naranja criolla común no satisface estas exigencias, por cuya razón es necesario recurrir a las variedades seleccionadas que producen un tipo superior de fruta que no solamente merece una acogida favorable en nuestros mercados importantes del país, sino que también está en condición de competir con la que los citricultores de otros países ofrecen en los mercados extranjeros.

Las variedades que la Estación Experimental Agrícola de Tucumán recomienda especialmente para la explotación comercial, bajo las condiciones de esta provincia, son las siguientes. La *Ruby Blood*, de maduración temprana, muy productiva y precoz, cuya fruta comienza a convertirse en sanguínea desde fines de junio en adelante. Es de buena aceptación en los mercados, aunque tiene el defecto de contener cierto número de semillas. La *Jaffa*, que es de maduración mediana, produce una fruta de alta calidad muy superior en todo sentido. La producción es abundante y el número de semillas que contiene cada fruta varía entre una y tres; raras veces más. La *Dulce del Mediterráneo* es otra variedad de cualidades excelentes. Produce una fruta de muy buena clase, es precoz, y como lo dice su nombre, es de carne dulce y de rico gusto. La fruta madura desde junio hasta mediados de septiembre, y tiene muy buena aceptación en los mercados del litoral. La *Mallorca* pertenece al mismo tipo de fruta que la anteriormente nombrada y merece ser plantada extensamente. El zumo de su fruta es muy abundante y de un sabor rico. Es de maduración mediana.

La *Valencia Tardía* es, como lo indica su nombre, de maduración bien tardía. En efecto, la fruta es bastante ácida durante los meses de junio, julio y agosto, por cuya razón los mismos pájaros naranjeros ("los celestinos"), que causan tanto daño en los naranjales de maduración mediana, raras veces la tocan, lo que por sí solo significa una ventaja apreciable. La dulzura de la fruta comienza a desarrollarse desde el mes de septiembre en adelante, cuando los citados pájaros emigran ya de Tucumán. La fruta de esta variedad es de tamaño bueno y de excelente calidad, conteniendo pocas semillas. La *Lue Gim Gong*, que es muy parecida a la *Valencia Tardía*, tiene la propiedad de durar sobre el árbol, en buenas condiciones, desde septiembre hasta diciembre, satisfaciendo así con su fruta jugosa y de clase superior, la demanda del público exi-

gente por una naranja de calidad. La plantación de la *Lue Gim Gong* y de la *Valencia Tardía* en Tucumán influirá seguramente con el tiempo en la exclusión de la naranja importada, cuya introducción se efectúa anualmente en gran escala, procedente principalmente del Brasil. La circunstancia de que el público consumidor paga precios elevados por las naranjas importadas, comprueba la demanda grande que existe, en esos meses calurosos del verano, por una ñaranja jugosa, la que las citadas variedades *Lue Gim Gong* y *Valencia Tardía* satisfacen con su fruta de alta calidad.

La estación actual es muy propicia para la plantación de toda clase de Citrus, la que puede efectuarse durante el mes en curso, julio y hasta mediados o fines de agosto, e invitamos a todos los interesados en la formación o ampliación de sus quintas, a visitar la Estación Experimental para convencerse de la clase y surtido de nuestras plantas cítricas, bien clasificadas.

No creemos que haya llegado la época de una superproducción de naranjas en el país, si bien lo parece a causa de cierta disminución en la demanda y en los precios más reducidos que se consiguen por la fruta actualmente, pero este hecho se produce en casi todos los productos agrícolas. La razón de la supuesta producción excesiva de frutas cítricas será encontrada más fácilmente en la falta de una buena distribución de las frutas mencionadas, pues si bien los mercados principales del país se encuentran con frecuencia repletos de naranjas y mandarinas, existen muchísimos otros puntos en todo el interior del país, donde estas frutas son casi desconocidas y en los cuales una empresa, sea particular o cooperativa, bien organizada, fácilmente podría distribuir buena parte de los productos que hoy son de difícil colocación.

ENRIQUE F. SCHULTZ.

Clasificación de azúcares de Tucumán en el mercado de Londres

A raíz del artículo del ingeniero José Padilla, titulado "La fabricación de azúcar blanca en el ingenio San Pablo", que apareció en el número de nuestra REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA DE TUCUMÁN correspondiente a octubre-noviembre del año 1931 (1), recibimos de Inglaterra un pedido de muestras de los distintos tipos de azúcar que fabrica este ingenio. Satisfaciendo este pedido enviamos muestras del Pilé, "Cristal", azúcar de segunda y azúcar de tercera. El azúcar "Cristal" fué sometido al examen de los peritos clasificadores de la Bolsa, recabando un informe sobre el mismo sin comunicarles su origen. Los peritos lo clasificaron como "un azúcar de primera clase, comparable con las primeras marcas de azúcar del Continente, fabricado con el empleo de carbón animal o vegetal". Posteriormente se comunicó el origen del azúcar y su método de fabricación a estos señores, quienes opinaron que la fabricación de azúcar de esta alta calidad directamente de la caña, sin el empleo de carbones animal o vegetal representa un gran paso en el adelanto de la industria.

Otro perito manifestó que este azúcar era casi de la misma alta calidad que el refinado inglés "Lyle Nº 2". "Tomando en cuenta" dice "que el azúcar ha sido fabricado sin carbón animal o vegetal, es un producto verdaderamente excelente".

WILLIAM E. CROSS.

(1) REVISTA INDUSTRIAL Y AGRICOLA DE TUCUMAN, tomo XXI, págs. 168 - 178 (1931).

Estudios sobre el cocimiento en la fabricación de azúcar de caña (*)

(Continuación)

SEGUNDA PARTE

EL COCIMIENTO CON AYUDA DE APARATOS DE CONTROL

CAPITULO QUINTO

Principio e historia de los aparatos para controlar el cocimiento

36. — Aparatos de control de distintos sistemas

Cuando el cocedor hace una alimentación más o menos larga, altera por de pronto nada más que la concentración de la masa cocida. Aprecia la concentración de la masa por el hervor, en las lunetas, o por la forma en que se desprende la muestra de la sonda. Se comprenderá que hace tiempo se trata de determinar con algo más de exactitud la concentración de la masa.

Seyferth fué el primero a quien se le ocurrió deducir conclusiones sobre la concentración de la masa, partiendo de su punto de ebullición y del vacío del aparato. Basándose en sus indicaciones, se construyó el "Hepsómetro", una combinación entre termómetro y barómetro que permitía deducir datos en cuanto a la concentración de la masa cocida. Este aparato fué construído por Schäffer y Buddenberg y se lo recomendó en la "Vereinszeitschrift" (60) de 1881. En el "Hepsómetro" se hallaba marcado el vacío de 47-67 cm. con los números 0-20 y la temperatura de 50-70°R con 20-0. La concentración tenía que ser llevada en tal forma, que entre las dos indicaciones numéricas se mantenía una diferencia constante. A cuánto tenía que llegar esta diferencia, había que determinarlo empíricamente. El "Hepsómetro" parece no haber satisfecho las exigencias de la práctica; poco se ha oído de él.

Once años después Curin (61) construyó un aparato similar, basado en el mismo principio, al que dió el nombre de "Brasmoscopio". Se trata, desde luego, también, de una confrontación de termómetro y barómetro. La calibración del aparato era empírica (62-63), pues se habían tomado como base las indicaciones de buenos cocedores.

El "Brasmoscopio" parece que dió resultados: así, por ejemplo, se lo recomendó

(*) Gentilmente traducido para esta Revista por el señor Máximo Schmidt.

(60) Hepsometer von Schäffer und Buddenberg. Vereinsztschr. 1881, 31.

(61) Curin, Das Bramoskop. Oe. U. Z. f. Z. I. u. L. 1894, 756. Archief 1895, 247.

(62) Curin, Brasmoskop oder Apparat zur Bestimmung der Dichte der kochenden Flüssigkeiten, in welchen Kristalle schwimmen. Vereinsztschr. 1897, 1008.

(63) Curin, Das Kochen der Füllmasse mit Hilfe des Brasmoskopes. Vereinsztschr. 1898, 1012.

en una asamblea de la sección de Halle del Verein d. d. Z. I. en el año 1898 (64).

También en Java se ha ensayado el "Brasmoscopio". Cohen (65) publicó en 1898 sus experiencias con este aparato en el ingenio Ketegan. Resultó más eficaz para templas al hilo, es decir, para templas que se largan antes de granar. (En estas templas la cristalización se produce por enfriamiento en recipientes adecuados). Para templas con grano no dió resultado el aparato, por ser poco fijas las indicaciones de temperatura.

Estos aparatos de control han tenido una base científica, recién por los trabajos de Claassen, quien no se conforma en llegar a controlar la concentración; va más allá con sus investigaciones sobre el cocimiento, y descubre lo esencial para éste, que consiste en mantener constante una cierta sobresaturación. De estas teorías de Claassen trataremos más detenidamente en el párrafo 33.

Claassen construyó un aparato de control, parecido a los anteriores, que se compone de un termómetro y de un barómetro de mercurio en posición opuesta al primero, pero en lugar de una calibración empírica, lo acompañan minuciosas tablas científicamente deducidas. Claassen obtuvo para su aparato la patente alemana 117531 (66). En patentes complementarias se perfeccionó el aparato, ampliando, por ejemplo, su aplicación para incluir las mieles más puras (67) y haciendo más fácil su lectura (68).

El aparato de Claassen ha prestado los mejores servicios en los trabajos de los bajos productos en la fabricación de azúcar de remolacha. Basándose en el uso de su aparato, Claassen introdujo un procedimiento para cocer el grano de los bajos productos. No hay necesidad de que nos ocupemos extensamente de este procedimiento y de la literatura que se publicó respecto al mismo, mencionaremos solamente dos publicaciones de las más recientes, en las cuales Claassen (69, 70) describe su procedimiento de cristalización y su aparato de control perfeccionado.

Siendo las tablas de Claassen preparadas solamente para productos de remolacha, resultaron de poca utilidad para las fábricas de azúcar de caña. Por esto Prinsen Geerligs en 1915, en una nota respecto a su traducción de una publicación de Claassen, hace las siguientes observaciones (71): "Cuando hace algunos años me empeñé en hacer construir estos aparatos para ser aplicados también al proceso de cocimiento y de enfriamiento en las fábricas de azúcar de caña, se vió que los datos sobre los coeficientes de saturación para las melazas de azúcar de remolacha, se apartan tanto de los de las melazas de azúcar de caña, que las tablas hechas para las mieles de remolacha no se pueden usar para productos de azúcar de caña, y que es necesario hacer previamente una serie de nuevas investigaciones".

A la misma causa se deberá atribuir probablemente los malos resultados obtenidos en otros países donde se elabora el azúcar de caña.

Así informa Murakami (72), que no se

(64) Erfahrungen mit dem Curinschen Brasmoskop. Vereinsztschr. 1898, 516.

(65) Cohen, De brasmoskop van J. Curin in indische rietsuikerfabrieken. Archief 1898, 1030.

(66) Claassen, Verfahren zur Regelung der Uebersättigung beim Verkochen. D. R. P. 117531. Vereinsztchr. 1931, 138.

(67) Claassen, Kochverfahren usw. Zus. Pat. Vereinsztschr. 1903, 131.

(68) Claassen, Verkochungskontrollapparate. Zus. Pat. Vereinsztschr. 1903, 225.

(69) Claassen, Praktische Ausführung des Kristallisierens usw. Vereinsztschr. 1916, 809.

(70) Claassen, Kochkontrollapparat zur prakt. Anwendung der Wassergehaltstafeln. Vereinsztschr. 1916, 825.

(71) Prinsen Geerligs, Nachschrift zu Claassens Arbeit über Löslichkeit. Archief 1915, 341.

(72) Murakami, Control of the Sugar Boiling. Int. Sug. Journ. 1916, 46.

puede aplicar el método de Claassen a mieles de caña de baja pureza, dada su sobresaturación demasiado elevada, y Peck (73) dice en un informe presentado en una reunión de azucareros de Hawaii: "tan sólo pocos socios han tenido experiencias con el Brasmoscopio".

Se han efectuado varias tentativas para perfeccionar el aparato de Claassen.

Pütter (74) hizo patentar un indicador perfeccionado, y Dochlenko (75) dió a las tablas de cocimiento la forma de regla de bolsillo.

A mi modo de ver, es Brendel (76) el que ha dado al aparato de Claassen la forma más práctica. Suprime del todo las tablas, ya que la lectura de números resulta siempre, en mayor o menor grado, cansadora para el cocedor. En lugar de las tablas coloca plantillas entre termómetro y barómetro, en las cuales hay dibujadas líneas oblicuas. Hay una plantilla para cada clase de templa y para cada etapa del proceso. A la línea que parte del menisco del barómetro se la sigue hasta el termómetro, y se trata de mantener la temperatura a la altura así indicada. El trazado de las líneas en las plantillas es hecho, por supuesto, a base de las investigaciones de Claassen.

Si bien el sistema de control del cocimiento, basado en la medición de temperatura y vacío, es el que más éxito ha tenido, de ningún modo es el único sistema que se ha propuesto.

En 1903 Mallez y Cía. obtuvieron una patente sobre un aparato de control del cocimiento, que permite apreciar la concentración de la masa en una forma tan directa como original (77). En la masa cocida se halla colocada una hélice movida por un motor eléctrico, en cuyo circuito hay intercalado un amperómetro. El número de amperes empleados, dan entonces la medida de la concentración.

Una apreciación directa de la elevación del punto de abullición — es decir evitando el cálculo para la determinación de ésta por medio del vacío — trata de conseguir la patente 210543 de Langen (78). Aplica un elemento térmico, con una soldadura en la masa hirviendo, la otra en vapor de agua o en agua hirviendo sometido al mismo vacío. El termoelemento indica así una corriente que depende de la diferencia de temperatura, es decir de la elevación del punto de ebullición. Según parece, ni este aparato ni el anterior llegaron a tener importancia.

En cambio todo hace suponer que el dominio en el futuro le pertenecerá a un aparato de reciente invención. Se trata del refractómetro Zeiss, construído por Löwe (79, 80). Su aplicación se basa en que el refractómetro indica tan sólo la materia seca de la miel madre, sin que sea influído en sus indicaciones por la presencia de los cristales. Esta circunstancia la aprovecha también Kalshoven (16) en sus ya mencionadas determinaciones del grano falso; en otra publicación Kalshoven (81) hace

(73) Peck, Blank Boiling. (Rep. of the chemical section of the association of the Hawaiian Sug. Technologists), Int. Sug. Journ. 1924, 210.

(74) Pütter, Anzeigevorrichtung für den Vakuummeter und Kochzahlen beim Verkochen auf Korn. Vereinsztschr. 1914, 633.

(75) Dochlenko, Taschenlineal zur Kontrolle der Verkochung. Vereinsztschr. 1922, 417.

(76) Brendel, Kochkontrollapparat System Dr. Brendel. Centralblatt XXX, 1231.

(77) Mallez y Cía., Neue Vorrichtung zur mechanischen Kontrolle des Konzentrationsgrades von Füllmasse in Koch und Rührapparaten. Vereinsztschr. 1903, 251.

(78) Langen, Kontrollapparat, DRP 210543. Vereinsztchr. 1909, 680 und 1910, 1124.

(79) Löwe, Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners. (Leipzig 1925, S. 71).

(80) Löwe, Betriebsrefraktometer. Vereinsztschr. 1925.

(16) Kalshoven, Grein in Melassen. Archief 1919, 1560, 1663, 1967.

(81) Kalshoven, Refractometrie van stropen in vulmassa's zonder voorafgaande afscheiding der kristallen. Archief 1920, 913.

un estudio general sobre este campo de aplicación del refractómetro.

Ya en el año 1913, van Welie (82) usó el refractómetro para controlar la evaporación de agua en el tacho.

Tablas para el cocimiento con ayuda del refractómetro parecidas a las de Claassen, publicaron Miller y Worley (83).

31. — Las condiciones de solubilidad del azúcar

La base para la teoría del cocimiento de Claassen, y de ahí para todas las similares, es la solubilidad del azúcar.

La primera tabla sobre la solubilidad del azúcar en agua, proviene de Scheibler (84), que más tarde Flourens (85) la perfeccionó. La tabla todavía hoy en uso fué publicada por Herzfeld (86) en 1892.

Se investigó la solubilidad del azúcar en soluciones impuras, en relación al problema de la melaza, cuando todavía no se pensó en su aplicación al cocimiento. En la fabricación de azúcar de caña, las investigaciones tomaron el mismo rumbo. En el capítulo siguiente volveremos sobre las investigaciones referentes a las teorías de la melaza, a fin de conseguir datos numéricos para el cálculo de las tablas de cocimiento.

SOLUBILIDAD DEL AZUCAR EN PRESENCIA DE CLORURO DE POTASIO

70°C			50°C			30°C		
Pureza	Azúcar en 100 de agua	C	Pureza	Azúcar en 100 de agua	C	Pureza	Azúcar en 100 de agua	C
96,5	328	1,03	95,9	262	1,01	95,8	217	0,99
93,2	339	1,01	92,5	267	1,03	92,4	222	1,06
89,9	356	1,11	89,5	275	1,06	87,0	232	1,06
88,8	369	1,15	85,8	292	1,12	85,4	239	1,09
85,6	387	1,21						

SOLUBILIDAD DEL AZUCAR EN VINAZA

70°C			50°C			30°C		
Pureza	Azúcar en 100 de agua	C	Pureza	Azúcar en 100 de agua	C	Pureza	Azúcar en 100 de agua	C
90,2	317	0,99	82,5	247	0,95	80,5	205	0,94
83,9	319	1,00	74,0	253	0,97	70,8	211	0,96
76,4	334	1,04	69,1	270	1,04	66,1	222	1,01
71,4	358	1,12	63,4	302	1,16	59,1	263	1,20
65,0	412	1,29						
59,5	490	1,53						

De la abundante literatura sobre solubilidad, sólo podemos citar aquí algunos de los más importantes trabajos.

Las primeras investigaciones se deben a

(82) Van Welie, Verdampingsresultaten in enn kookpan. Archief 1913, 1105.

(83) Miller & Worley, Beziehungen zwischen dem Uebersättigungsgrade, Brechungsindex und Temperatur. Journ. Soc. Chem. Ind. 37, 98 T. (1918); ref. Vereinsztschr. 1920, 105.

(84) Scheibler, Ueber die Löslichkeit des Zuckers. Vztschr. 1872, 246.

(85) Flourens, Etudes sur la cristallisation du sucre. Lille 1877.

(86) Herzfeld, Ueber die Löslichkeit des Zuckers in Wasser. Vereinsztschr. 1892, 181.

Herzfeld (86), a Köhler (87) y a Schukow (88).

Herzfeld investigó ante todo, la influencia de las sales orgánicas de calcio, y encontró que reducen la solubilidad, y que desde luego son melazagénicas negativas.

Köhler determinó la solubilidad de algunas sales en agua y en solución saturada de azúcar a 31°C; admite una influencia recíproca en la solubilidad del azúcar y no-azúcar.

Schukow extendió las investigaciones a temperaturas más altas también. Los datos que damos más arriba fueron tomados de su abundante material: son de interés para la comparación de la solubilidad en mieles de remolacha y de caña. Basándome en los datos "Sacarosa en 100 de agua" de Schukow, he calculado los coeficientes de saturación (C), es decir el cuociente de la relación:

$$\frac{\text{100 partes de agua de solución impura}}{\text{Sacarosa en 100 partes de agua de solución pura (Claassen)}}$$

Las condiciones de solubilidad fueron investigadas además por Lebedeff (89) y por Höglund (90): Lebedeff investigó la influencia de la betaina y del ácido glutamínico sobre la solubilidad, mientras que Höglund incluyó también en sus investigaciones diversos productos de la fabricación.

La aplicación de las leyes de solubilidad al cocimiento, se las debe a Claassen. En sus coeficientes de saturación y de sobre-saturación, encontró una forma de expresar la relación de solubilidad especialmente práctica para sus fines. El coeficiente de saturación lo acabamos de definir; el coeficiente de sobresaturación es el cuociente: partes de azúcar en 100 partes de una solución sobresaturada sobre el valor correspondiente de una solución saturada de igual pureza y temperatura.

Para mieles de remolacha, Claassen admite los siguientes valores:

Pureza	C (aproximadamente)
75 - 80	1,00
70 - 75	1,00 - 1,05
67 - 70	1,05 - 1,10
65 - 67	1,10 - 1,15
60 - 65	1,15 - 1,20
60	1,30

En un resumen de sus investigaciones sobre solubilidad, se halla un estudio, de 1914, de Claassen (91), respecto a la capacidad de cristalización del azúcar. En el mismo, este autor describe también su procedimiento, que es el siguiente: Se mantiene en movimiento en un termostato, una mezcla de azúcar y miel durante un tiempo prolongado; después se separan los cristales de la miel por succión a traves de un cedazo y se analiza. Para nosotros son de especial interés sus análisis de melaza de azúcar de caña. Claassen ha examinado dos melazas de Java, y una melaza de refinería proveniente de azúcar de caña. Los coeficientes de saturación a 45°C, de las mieles hechas de estas melazas, se reproducen en el siguiente cuadro.

(87) Köhler, Löslichkeit von Salzen in Wasser und gesättigter Zuckerlösung, Vereinsztschr. 1897, 441.

(88) Schukow, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Löslichkeit des Zuckers in Lösung von Nichtzukker. Vereinsztschr. 1900, 291.

(89) Lebedeff, Zur Frage der Melassebildung. Vereinsztschr. 1908, 599.

(90) Höglund, Die Löslichkeit des Zuckers in Wasser und Sirup von verschiedener Reinheit. Vereinsztschr. 1912, 1118.

(91) Claassen, Versuche über die Kristallisationsfähigkeit des Zuckers usw. Vereinsztschr. 1914, 807; Archief 1915, 303.

COEFICIENTE DE SATURACION DE MIELES DE AZUCAR DE CAÑA (45°C)

Pureza	Liverpool	Java I	Java II	Pureza	Liverpool	Java I	Java II
70,0	0,93	—	—	50,0	—	0,81	—
67,0	0,92	—	—	48,0	—	0,78	0,67
65,0	0,96	—	—	44,0	—	0,64	0,67
64,0	0,98	—	—	42,0	—	0,69	—
60,0	—	0,85	—	41,5	—	—	0,72
58,0	—	0,85	—	41,0	—	0,77	—
57,0	0,97	—	—	40,0	—	0,77	0,72
55,0	0,95	0,79	—	39,5	—	0,65	—
53,0	0,95	0,79	—	39,0	—	0,79	0,77
52,5	0,97	—	—	38,0	—	0,87	—
52,0	1,04	—	—	37,0	—	0,70	—
51,5	1,10	—	—	35,5	—	0,76	—
50,5	1,12	—	—	—	—	—	—

32.—Investigaciones sobre la melaza y determinaciones de solubilidad del azúcar en Java.

Todavía no se han investigado las condiciones de solubilidad de las mieles de caña en igual forma que Claassen lo hizo para las mielas de remolacha. Para conseguir un punto de partida hay, pues, que recurrir a las investigaciones que se hicieron en Java para resolver el problema de la melaza. A la vez debemos recordar las teorías vigentes sobre la melaza en Java, ya que éstas influyen directamente sobre el cocimiento de los bajos productos.

Los estudios más antiguos sobre lo que es la melaza, provienen de Prinsen Geerligs (93).

A base de sus prolijas investigaciones, Prinsen Geerligs llega a la conclusión, que la melaza se debe a la formación de compuestos entre azúcar y sales. De ahí es como se llega, al evaporar soluciones de azúcar, a un límite de la cristalización: prosiguiendo la evaporación no se produce nueva cristalización, ya que la última agua evaporada no es más que el agua de cristalización de los compuestos entre azúcares y sales.

El mismo autor presentó también trabajos muy prolijos sobre la composición de melazas de Java (94).

Prinsen Geerligs llamó por primera vez la atención sobre el hecho curioso, que en 100 partes de agua de la melaza hay menos azúcar disuelto que lo que corresponde a su solubilidad en agua pura. También tentó la primera explicación de este fenómeno; según él, es el azúcar invertido presente el que puede sustituir a la sacarosa en los compuestos de azúcares y sales, dejando la sacarosa libre para su cristalización.

Esta opinión dominó durante varias décadas en Java, hasta que en el año 1915 van der Linden dió un impulso a las nuevas investigaciones, con su concepto de la melaza, a base de la ley de las fases.

Las primeras aplicaciones de la ley de las fases a la melaza, las hizo Jesser (95), y han sido criticadas por Schweizer (96)

(93) Prinsen Geerligs, De melassevormende bestanddeelen by de rietsuikerfabricatie. Archief. 1893, 269.

(94) Prinsen Geerligs, De samenstelling van Javarietsuikermelassen. Archief 1905, 529.

(95) Jesser, Ueber den Kristallisationstypus von Zuckersäften. Oe. U. Z. f. Z. I. u. L. 1914, 867. Ref. Archief 1915, 761.

(96) Schweizer, De phasentheoretische beschouwingswyze van melasse. Archief 1915, 1054.

en "Archief". Casi al mismo tiempo, pero independientemente, publicó van der Linden (97) sus "Conceptos de la formación de la melaza desde el punto de vista de la ley de las fases".

Van der Linden investigó el sistema de tres componentes agua-azúcar-no-azucar, y llega a la conclusión de que la melaza tiene que ser por ende, o un eutético o una solución saturada. Indica también la forma de llegar a una determinación entre estas dos posibilidades; para esto hay que conocer, según él, las variaciones de la pureza de la melaza a distintas temperaturas.

En este estudio van der Linden no ataca la teoría de los compuestos entre azúcares y sales, al contrario, ésta parecía hallar nuevo apoyo por la posibilidad de separar de la melaza considerables cantidades de azúcar por medio del ácido acético glacial (98). Recién los estudios publicados por van der Linden (99) en 1918, sobre la solubilidad de la sacarosa en presencia de azúcar invertido, la debilitaron. Este autor comprobó, en oposición a las investigaciones anteriores de Prinsen Geerligs, que hay influencia recíproca en la solubilidad, en tal forma, que en presencia de azúcar invertido, se disuelve menos azúcar por ciento agua que en agua pura. Con esto se explica la composición extraña de las melazas de Java, sin que haya necesidad de acudir a compuestos de azúcares y sales para esta explicación.

Las investigaciones de van der Linden se efectuaron a 30° y 50°C. Aquí presentamos un extracto. Hemos dado a los valores una expresión más cómoda para los fines de nuestro estudio: partiendo de los porcentajes de sacarosa y azúcar invertido, se calculó las purezas, y de los datos azúcar por cien agua, se calculó el coeficiente de saturación de Claassen. Así obtuvimos la anterior tabla.

COEFICIENTES DE SATURACION DE UNA MEZCLA DE SACAROSA Y AZUCAR INVERTIDO
(según van der Linden)

30°C			50°C		
Pureza	Azúcar % agua	C	Pureza	Azúcar % agua	C
95,3	214,9	0,98	82,5	253,5	0,97
94,7	211,8	0,97	75,6	241,5	0,93
88,0	204,8	0,93	61,2	229,7	0,88
77,3	199,6	0,91	53,6	228,2	0,87
63,9	183,5	0,84	44,9	215,4	0,83
60,2	181,9	0,83	39,0	201,6	0,77
52,1	170,5	0,77			
46,9	163,9	0,74			
36,2	150,7	0,69			
30,5	136,8	0,63			
24,0	127,1	0,58			

Algunos años después investigaron en Norte América, Jackson y Gillis Silsbee (100) la solubilidad de la sacarosa en presencia del azúcar invertido. Estos investiga-

(97) Van der Linden. Beschouwingen over melaslevorming van phasentheoretisch standpunt. Archief 1915, 1033, 1389.

(98) Prinsen Geerligs. Vrymaking van Saccharose uit melasse dor middel van azynzuur als bewys van de theorie der suiker-sout verbindingen. Archief 1918, 1061.

(99) Van der Linden. Oplosbaarheid van Saccharose in water by aanwezigheid van invertsuiker. Archief 1919, 591; Vereinsztschr. 1920, 11.

(100) Jackson y Gillis Silsbee. Sättigungsverhältnisse in Gemischen von Saccharose, Dextrose u. Lävulose. Vereinsztschr. 1924, 847.

dores obtuvieron esencialmente los mismos valores que obtuvo van der Linden. También he transformado estos valores por cálculo, en pureza y coeficiente de saturación.

COEFICIENTES DE SATURACION DE UNA MEZCLA DE SACAROSA Y AZUCAR INVERTIDO
(según Jackson y Gillis Silsbee)

30°C			50°C		
Pureza	Azúcar % agua	C	Pureza	Azúcar % agua	C
79,03	195,96	0,89	84,62	243,73	0,94
69,98	187,60	0,86	70,37	228,45	0,88
62,34	180,88	0,83	54,84	215,08	0,83
51,14	168,43	0,77	43,70	196,43	0,75
40,54	153,25	0,70	33,06	190,80	0,73
31,59	147,90	0,68			
24,21	137,82	0,63			

Una tentativa directa para resolver el problema de la melaza, publicó van der Linden en 1919 en sus "Investigaciones sobre la formación y el agotamiento de la melaza". El autor ha preparado como Claassen, melazas agotadas a diferentes temperaturas. Las inoculó con la cantidad necesaria de cristales de sacarosa, colocando las mezclas en un termostato, donde las mantuvo durante varios días en movimiento. Después separó la miel por succión a través de un cedazo y la analizó. En estos análisis tenemos una fuente importante de datos para coeficientes de saturación (101).

Desgraciadamente en algunas melazas se produjo la cristalización en forma de cristales microscópicamente pequeños, los que sólo se pudieron separar imperfectamente de la miel madre. (Esta forma de cristalización parece producirse a menudo en las melazas de azúcar de caña). De ahí que el autor todavía no llegó a conclusiones definitivas, sino que recomendó repetir estos ensayos por medio del método refractométrico de Kalshoven. Este método se acaba de perfeccionar. Con su ayuda es posible incluir también en el cálculo el grano microscópicamente chico.

De los análisis de van der Linden he calculado los coeficientes de saturación, omitiendo tan sólo los casos que el autor designó como conteniendo grano falso, o en los cuales se podía admitir con seguridad su presencia.

En algunos análisis (Ar. 1919, 1513) se da solamente la pureza de la melaza saturada y la materia seca de la melaza original. Pero para el cálculo del coeficiente de saturación se necesita conocer también el contenido de materia seca de la melaza saturada. Esta se puede calcular basándose en que la proporción $\frac{\text{agua}}{\text{no-azúcar}}$ no se altera para el caso de la melaza en estado de saturación; la melaza es, desde luego, diferente tan sólo en cuanto a su contenido de sacarosa, cuya materia seca, como también su pureza, es = 100. Así se consiguió la siguiente fórmula:

$$\text{Materia seca a t° C} = \frac{100\,(Rt - R) + J\,(100 - Rt)}{100 - R}$$

en que J = materia seca, y R = pureza, de la melaza original, mientras Rt y Jt son pureza y materia seca de la melaza saturada a t°C.

(101) Van der Linden, Onderzoekingen omt rent vorming en uitputbaarheit van melasse. Archief 1919, 1511.

COEFICIENTES DE SATURACION DE MIELES DE JAVA
(Cuadro I)
(Según van der Linden)

T	J	W	S	S%W	C	RQ
40	82,60	17,40	34,53	198,4	0,83	41,8
45	81,39	18,61	30,68	164,9	0,66	37,7
—	82,78	17,22	35,10	203,8	0,82	42,4
—	82,01	17,99	33,21	184,6	0,74	40,5
50	82,73	17,27	34,91	202,1	0,78	42,2
—	83,50	16,50	37,41	226,7	0,87	44,8
—	82,71	17,29	35,40	204,4	0,78	42,8
—	84,64	15,36	33,52	218,2	0,84	39,6
55	83,24	16,76	36,54	218,0	0,80	43,9
—	83,88	16,12	38,67	239,9	0,88	46,1
—	83,16	16,84	36,84	218,8	0,80	44,3
—	83,96	16,04	34,68	216,2	0,79	41,3
—	83,60	16,40	33,86	206,5	0,76	40,5
—	85,23	14,77	35,71	241,8	0,89	41,9
60	83,72	16,28	38,09	234,1	0,81	45,5
—	84,18	15,82	39,65	250,6	0,87	47,1
—	83,55	16,45	38,10	231,6	0,81	45,6
—	84,34	15,66	36,01	229,9	0,80	42,7
—	84,73	15,27	37,79	247,5	0,86	44,6
—	86,12	13,88	39,10	281,7	0,98	45,4
65	83,87	16,13	35,58	239,2	0,79	46,0
—	84,99	15,01	42,33	282,0	0,93	49,8
—	84,07	15,93	39,77	249,7	0,82	47,3
—	84,52	15,48	36,77	237,5	0,78	43,5
—	84,87	15,13	38,28	253,0	0,84	45,0
—	86,37	13,63	40,08	294,1	0,97	46,4
70	84,32	15,68	40,05	255,4	0,80	47,5
—	85,83	14,17	45,15	318,6	0,99	52,6
—	84,64	15,36	41,64	271,1	0,85	49,2
—	85,32	14,68	39,50	269,1	0,84	46,3
—	85,27	14,73	40,16	272,6	0,85	47,1
—	87,18	12,82	43,24	337,3	1,05	49,6

En la tabla que antecede y en la que sigue presentamos los coeficientes de saturación, calculados a base de las investigaciones sobre melaza, de van der Linden y en parte, con ayuda de la fórmula arriba indicada. (T = temperatura, J = materia seca, S = sacarosa, W = agua, C = coeficiente de saturación, RQ = pureza).

Al año siguiente Heldermann (102) repitió los ensayos de van der Linden, evitando en lo posible los errores motivados por el grano microscópicamente pequeño. El método empleado por Heldermann — que usé un poco modificado también en mis investigaciones — es el siguiente:

Se mezcla melaza y cristales de semilla, y se analiza la mezcla; a continuación se mantiene en movimiento como de costumbre en un termostato. Por medio del examen refractométrico (para el cual no hay necesidad de separar cristales y miel) se comprueba si la masa se encuentra en equilibrio. La materia seca de la miel madre y el análisis de la mezcla melaza-azúcar bas-

(102) Heldermann, Verband tusschen temp. en reinreid by rietsuikermelassen. Archief 1921, 181.

tan para calcular la pureza de la melaza saturada. En este caso ni los errores por separación imperfecta ni los por grano microscópicamente finos pueden perjudicar el resultado.

Se podía haber esperado que se completara esta teoría, por ejemplo, por la determinación del sistema de tres componentes: azúcar - no - azúcar - agua, en el diagrama prismático, o del sistema de cuatro componentes: azúcar - azúcar invertido - no - azúcar - agua, en el tetraedro equilátero.

COEFICIENTES DE SATURACION DE MIELES DE JAVA

(Cuadro II)

(Según van der Linden)

T	S% W	C	RQ	T	S% W	C	RQ
30	177,0	0,81	39,60	50	188,0	0,72	32,35
—	184,0	0,84	40,70	—	192,0	0,74	35,30
—	143,5	0,65	31,35	—	201,0	0,77	42,95
—	148,5	0,68	34,45	—	175,1	0,67	49,40
—	171,4	0,78	33,65	—	179,1	0,69	42,60
—	168,2	0,77	35,50	—	181,4	0,70	44,50
—	171,6	0,78	38,85	—	183,1	0,70	40,25
—	166,5	0,76	41,05	—	184,0	0,71	42,50
—	159,9	0,73	39,20	—	175,2	0,67	43,40
—	161,2	0,74	40,80	—	180,1	0,69	36,40
—	156,3	0,71	42,65	—	182,9	0,70	38,80
—	165,8	0,76	39,55	—	180,2	0,69	41,15
—	165,8	0,76	39,55	—	215,0	0,82	45,30
—	168,4	0,77	40,85	—	214,4	0,82	49,90
—	151,0	0,69	35,85	—	216,8	0,83	47,90
—	180,4	0,82	44,40	—	171,5	0,66	35,50
—	134,3	0,61	34,55	—	171,4	0,66	37,40
—	153,7	0,70	41,25	—	177,9	0,68	40,45
—	156,3	0,71	43,00				
—	163,1	0,74	45,85				
—	165,9	0,76	43,75				

He calculado también los coeficientes de saturación, partiendo de los análisis de Heldermann. (Véanse los resultados en Cuadro III).

Con estos ensayos se puede considerar resuelto el problema de las melazas para Java. Se ha comprobado *que la melaza ideal es una solución saturada de azúcar, en la que los no-azúcares, y especialmente el azúcar invertido, influyen sobre la solubilidad del azúcar.*

Un estudio concluyente lo publicó Heldermann (103) en el año 1921.

En lugar de esto, Heldermann (104) trata de comprobar que los tantas veces nombrados compuestos de azúcar y sales no existen. Pero parece que no tuvo éxito con esta comprobación. Se entabló una discusión con Kolthoff (106), cuyos trabajos como asimismo las réplicas de Heldermann (105) nos limitamos a mencionar.

(103) Heldermann, Beschouwingen over de aard en samenstelling van rietsuikermelassen. Archief 1921, 1249.

(104) Heldermann, Onderzoek naar het bestaan van al of niet gehydrateerde verbindingen tusschen saccharose en eenige zouten, Archief 1920, 1701.

(105) Heldermann, Archief 1920, 2305; 1921, 571, 1167; 1923, 269. Prinsen Geerligs, Archief 1921, 567.

(106) Kolthoff, Archief 1923, 261; 1923, 799.

COEFICIENTES DE SATURACION DE MIELES DE JAVA

(Cuadro III)

(Según Heldermann)

T	J	W	S	S%W	C	RQ
30	80,67	19,33	27,33	141,3	0,64	33,87
—	80,72	19,28	31,85	165,2	0,75	39,46
—	81,27	18,73	29,29	156,4	0,71	36,04
35	81,17	18,83	28,95	153,7	0,67	35,67
—	80,94	19,06	32,50	170,5	0,75	40,15
—	81,48	18,52	30,20	163,1	0,61	37,06
40	81,28	18,72	33,89	181,0	0,66	41,70
—	81,74	18,26	30,97	169,6	0,71	37,89
—	81,75	18,25	31,19	170,9	0,72	38,16
45	82,47	17,53	33,89	183,3	0,78	41,10
—	81,75	18,25	35,46	194,3	0,78	43,38
—	82,08	17,92	32,20	179,7	0,72	39,29
50	93,10	16,90	36,22	214,3	0,82	43,59
—	82,27	17,73	37,44	211,2	0,81	45,51
—	82,55	17,45	34,08	195,3	0,75	41,28
55	84,03	15,97	40,46	253,3	0,93	48,14
—	83,45	16,55	37,36	225,7	0,83	44,78
—	83,56	16,44	37,96	230,9	0,85	45,42
60	84,00	16,00	39,86	249,1	0,87	47,45
—	84,16	15,84	44,00	277,8	0,97	52,29
—	84,55	15,45	41,69	269,8	0,94	49,30
65	86,46	13,54	48,95	361,5	1,19	56,62
—	85,23	14,77	47,70	323,0	1,07	55,97
—	85,37	14,63	44,65	305,2	1,01	52,30

Esta discusión tiene poco valor para la teoría de la melaza. En todo caso no tiene importancia que existan o no estos compuestos de azúcares y sales, sino si estos desempeñan en la melaza el papel que Prinsen Geerligs les asignaba en su antigua teoría de la melaza.

De ahí que van der Linden (107), el padre de la teoría de la saturación, se limita a su aplicación práctica en la fabricación. Consiguió obtener en la fabricación en gran escala, melazas de una pureza tan baja como no se había conocido hasta entonces.

Mientras van der Linden y Heldermann investigaron la melaza ideal, llevada a equilibrio mezclándola con cristales de semilla y manteniéndola durante días en movimiento, Kalshoven (108) tomó las melazas de la fabricación como objeto de sus investigaciones. Ensayó alrededor de 80 melazas de fabricación con su método refractométrico, y redujo los datos de los análisis a valores correspondientes a melazas libres de grano falso.

De estos análisis Sylmans (109) dedujo más adelante varias conclusiones. Así dedujo empíricamente una fórmula que per-

(107) Van der Linden, Reinheidsverlaging van melasse. Archief 1923, IV, 208; 1924, IV, 193.

(108) Kalshoven, Uitputbaarheid van melasse in verband me hare samenstelling. Archief 1921, 1702.

(109) Sylmans, Uitputbaarheid van melasse. Archief 1924, III, 413.

mite calcular los coeficientes de saturación de una melaza, con sólo conocer su contenido en azúcar invertido. Encontró empíricamente, que una parte de azúcar invertido pone en libertad 0,22 partes de sacarosa. De acuerdo a esto la fórmula es:

siendo *at* la solubilidad del azúcar en el agua a la temperatura *t*. Una extensa crítica de esta fórmula haremos a base de investigaciones propias en el siguiente capítulo.

$$(\text{Sacarosa \% agua}) = at - 0{,}22 \times (\text{Azúcar invertido \% agua})$$

(Continuará)

JOHANN GOTIFRIED THIEME.

Colaboración

La dilución de las mieles en el trabajo de las masas cocidas

MÉTODO DE DILUCIÓN EMPLEANDO EL JUGO FILTRADO DE LA CAÑA

La agregación de agua en el proceso de la manufactura del azúcar implica un gasto de combustible extraordinario, cuando el bagazo no es lo suficiente para proveer el vapor necesario; de ahí la importancia, por una parte, de evitar las diluciones innecesarias, y por otra, de permitir hasta un cierto límite, las diluciones que se hacen con el objeto de obtener un beneficio, como ser en la imbición, en el lavado de las tortas de los filtros prensas, aguas dulces, etc.

Me ocuparé del caso de las diluciones de las mieles con el agua, error en que incurren la mayor parte de las fábricas azucareras, como si no fuera aún demasiado superfluo el agua que los maestros de azúcar inyectan en el tacho a hurtadillas, para eliminar el grano falso que han dejado formar a causa de algún descuido.

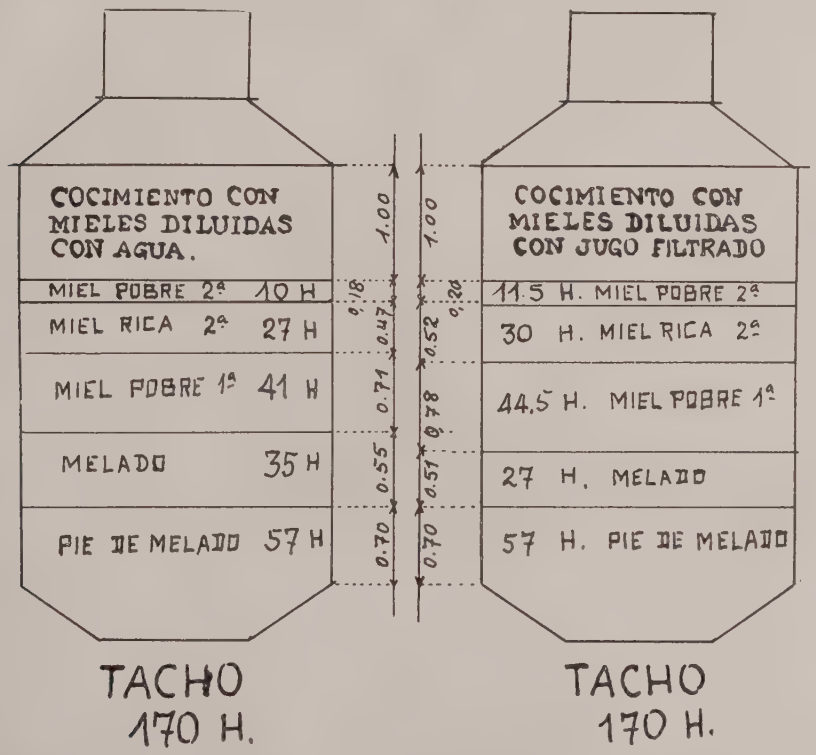
Tratándose de templas hechas con una parte de melado, vale la pena tener en cuenta que el agua empleada en la dilución de las mieles para el cocimiento, puede reemplazarse por el uso del jugo filtrado; y puesto que *el melado no es otra cosa que el jugo filtrado concentrado,* una parte del volumen de la masa cocida formada por éste, puede ser introducida en forma de *jugo filtrado,* diluyendo las mieles, sin alterar por esto, en lo más mínimo, la pureza de la masa cocida a obtener.

El método consiste, pues, en disminuir en el tacho la cantidad de melado inicial, en una cantidad equivalente al jugo filtrado que se ha de incorporar diluyendo las mieles hasta completar el cocimiento. En el último producto (masa cocida que produce melaza), puede diluirse con agua para mayor seguridad, solamente la miel que ha de agregarse al final de la operación.

La dilución con el *jugo filtrado* tiene además otra ventaja que voy a considerar: La condición *sine qua non* para el éxito del trabajo en los tachos es que las mieles o líquidos al ser inyectados, tengan una temperatura igual o superior a la de la masa que está en ebullición, a fin de evitar la formación del grano falso y favorecer la circulación. Cuando se hace la dilución con agua, no siempre se tiene disponible agua muy caliente, por lo que en algunos ingenios se tiene que calentar la mezcla por

medio del vapor, y en el peor de los casos, ni se efectúa el calentamiento, debiéndose introducir a veces, las mieles frías. *El jugo de los filtros prensas* puede llegar a las mezcladoras a más de 90°C, con cuya temperatura no se necesita el auxilio del vapor, obteniéndose una mezcla de cerca de 80°C, lo suficiente para cumplir con el requisito anterior.

Con el presente grabado se ilustra el procedimiento, mediante el cual pueden hacerse los cocimientos con *mieles diluídas con jugo filtrado,* en parangón a los cocimientos hechos con mieles diluídas con el agua.



Sea el caso de una masa cocida de segunda, hecha con un pie de melado, seguida con melado, y luego con las mieles pobres de primera, rica de segunda, y finalmente con una parte de la miel pobre de segunda para rematar el cocimiento. Para esto se supone que el Brix para los distintos estados del cocimiento, sea igual a 91°; lo que no está lejos de la verdad, puesto que al llenar progresivamente el tacho se lleva casi la misma concentración.

Primer caso: Dilución con agua

En el dibujo de la izquierda se explica el procedimiento empleado para obtener una masa cocida de segunda, agregando las mieles diluídas con agua. Los volúmenes marcados corresponden a las alturas en cm. hasta las cuales deben ir haciéndose las alimentaciones de los productos azucarados, indicando la cantidad de hectolitros que cada uno de los productos forma parte en el volumen total de la masa cocida.

CALCULO DEL AGUA DE DILUCION EMPLEADA POR TACHADA DE MASA COCIDA

Parte de la masa cocida a 91°Brix correspondiente a las mieles				Brix de las mieles		¿Cuántos Ks. de miel inicial se necesitan para dar masa cocida a 91°Brix? (A)	¿Cuántos Ks. de miel diluída de 55°Brix se necesitan para dar masa cocida a 91°Brix? (B)	Agua de dilución de las mieles por tachada (B-A)
Clase de miel	Litros	Densidad	Kilos	Antes de diluir	Diluídas			
Pobre 1ª..	4100	1,4	5700	76	55	$\frac{5700 \times 91}{76} = 6873$	$\frac{5700 \times 91}{55} = 9497$	2624
Rica 2ª...	2700	1,4	3780	79	55	$\frac{3780 \times 91}{79} = 4354$	$\frac{3780 \times 91}{55} = 6254$	1900
Pobre 2ª..	1000	1,4	1400	82	55	$\frac{1400 \times 91}{82} = 1553$	$\frac{1400 \times 91}{55} = 2316$	763
						12780	18067	5287

Como la dilución de las mieles para alimentar el tacho se hace con agua, a una concentración de más o menos 55 Brix, y como se conoce el Brix inicial de dichas mieles, puede calcularse la cantidad de agua empleada en la dilución de las mieles necesarias para una tachada de masa cocida de segunda. Se necesita saber el Brix de los siguientes productos:

Brix inicial de la miel pobre de primera...	76
„ „ „ „ „ rica de segunda....	79
„ „ „ „ „ pobre de segunda...	82
„ de la masa cocida que se debe obtener	91
„ „ las mieles diluídas.....	55

Segundo caso: Dilución con jugo filtrado

Calculemos ahora la cantidad de *jugo filtrado necesario* para diluir las mieles pobres de primera, rica y pobre de segunda para una tachada de masa cocida, a formar 170 hectolitros (como la anterior), siendo el Brix del jugo filtrado igual a 15°.

Las cantidades de mieles sin diluir que se necesitan por tachada son:

Miel pobre de primera de 76 Brix	6873 Ks.
„ rica de segunda de 79 Brix	4354 „
„ pobre de segunda de 82 Brix	1553 „

1º) La cantidad (x) de jugo de 15 Brix, que mezclada a 6873 Ks. de miel pobre de primera de 76 Brix, debe dar mezcla de 55 Brix, es como sigue:

$$6873 \times 76 + 15\,x = (6873 + x)\,55$$
$$x = 3608 \text{ ks. de jugo filtrado}$$

2º) La cantidad (x') de jugo filtrado de 15 Brix, que mezclada a 4354 K° de miel rica de segunda de 79 Brix debe dar mezcla de 55 Brix, es:

$$4354 \times 79 + 15\,x' = (4354 + x')\,55$$
$$x' = 2268 \text{ Ks. de jugo filtrado}$$

3º) La cantidad (x'') de jugo de 15 Brix, mezclada a 1553 Ks. de miel pobre de segunda de 82 Brix, para dar una mezcla de 55 Brix, es:

$$1553 \times 82 + 15\,x'' = (1553 + x'')\,55$$
$$x'' = 945 \text{ Ks. de jugo filtrado}$$

Luego el jugo filtrado empleado por tachada para diluir las mieles, es:

En la miel pobre de primera	3608 Ks.
„ „ „ rica de segunda	2268 „
„ „ „ pobre de segunda	945 „
Total	6821 Ks.

El volumen de masa cocida a 91 Brix que puede dar 6821 Ks. de jugo filtrado de 15 Brix, es:

$$\frac{6821 \times 15}{91 \times 1{,}4} = 800 \text{ litros (siendo 1,4 la densidad de la templa)}$$

Como por un centímetro de altura del tacho corresponden 58 litros (diámetro del tacho 2728 mm), la altura en centímetros que ocuparía la masa cocida proveniente del jugo filtrado, sería:

$$\frac{800}{58} = 14 \text{ cm.}$$

De esto resulta, que si se hace la dilución de las mieles con jugo filtrado de acuerdo al esquema de la derecha, la marca para el volumen que se debe llenar de melado hay que señalarla 14 cm. más abajo, y luego prorratear los 14 cm. de acuerdo a las alturas indicadas para las mieles. El esquema de la derecha explica claramente el asunto.

Si los tachos empleados para trabajar la misma clase de producto, tienen las mismas dimensiones, puede arreglarse una tabla como la que va a continuación:

TABLA DE LAS EQUIVALENCIAS ENTRE EL EMPLEO DE JUGO FILTRADO Y AGUA PARA LA DILUCION DE LAS MIELES, EN EL TRABAJO DE LAS TEMPLAS DE SEGUNDA

Tachos por día	Kilos de agua	Kilos de jugo a 15 Brix	Tachos por día	Kilos de agua	Kilos de jugo a 15 Brix	Tachos por día	Kilos de agua	Kilos de jugo a 15 Brix
1	5287	6821	7	37010	47750	13	68730	88670
2	10570	13640	8	42300	54570	14	74020	95490
3	15860	20460	9	47580	61390	15	79300	102300
4	21150	27280	10	52870	68210	16	84590	109140
5	26430	34100	11	58160	75030	17	89880	115960
6	31720	40930	12	63440	81880	18	95170	122780

Suponiendo que en un ingenio determinado se empleen diariamente para diluir las mieles, 102300 Ks. de jugo de 15 Brix, en reemplazo de 79300 Ks. de agua — ver tabla — es fácil demostrar los beneficios obtenidos con el procedimiento, en lo que se refiere a la economía del vapor:

Según Rehorvsky, 1 kilo de vapor de 100°C. evapora en cuádruple efecto un total de 3,905 Ks. de agua, de acuerdo a la siguiente distribución:

1º	Caja	0,969 Ks.
2º	„	0,972 „
3º	„	0,983 „
4º	„	0,981 „
	Total	3,905 „

De manera que con el procedimiento propuesto de diluir las mieles con el jugo filtrado, habremos economizado la evaporación en cuádruple efecto, de 102300 Ks. de jugo de 15 Brix, que para llegar a la consistencia de melado de 65 Brix, tendrían que pasar por la siguiente etapa de evaporación:

$$\frac{102300 \times 15}{65} = 23610 \text{ Ks. de melado de 65 Brix}$$

102300 — 23610 = 78690 Ks. de agua evaporada.

Luego la economía diaria del vapor de escape de 110°C. sería, en el cuádruple efecto:

$$\frac{78690}{3{,}9} = 20178 \text{ Ks. de vapor.}$$

LA SIGUIENTE TABLA PREPARADA DE ACUERDO AL CALCULO ANTERIOR Y SUPONIENDO QUE SE OPERE EN CONDICIONES IDENTICAS, SIRVE DE INFORMACION ILUSTRATIVA DE LA ECONOMIA DE VAPOR QUE PUEDE OBTENER EN EL CUADRUPLE EFECTO UNA FABRICA AZUCARERA, SEGUN LA CANTIDAD DE KILOS DE JUGO QUE NECESITARA EMPLEAR EN LA DILUCION DE MIELES, EN LUGAR DE EMPLEAR AGUA

Kilos de jugo de 15 Brix empleados en la dilución de las mieles	Economía de kilos de vapor en el cuádruple efecto	Kilos de jugo de 15 Brix empleados en la dilución de las mieles	Economía de kilos de vapor en el cuádruple efecto
102 300	20 178	200 000	39 450
110 000	21 700	210 000	41 420
120 000	23 670	220 000	43 390
130 000	25 640	230 000	45 360
140 000	27 610	240 000	47 340
150 000	29 580	250 000	49 310
160 000	31 560	260 000	51 280
170 000	33 530	270 000	53 250
180 000	35 500	280 000	55 230
190 000	37 470	290 000	57 200
		300 000	59 170

En un ingenio que muela 2.000.000 de kilos de caña cada 24 horas, es muy posible, al adoptar el procedimiento de diluir las mieles con jugo filtrado, que pueda emplear 200.000 kilos de dicho jugo. Según la tabla que antecede, 200.000 kilos de jugo representan la economía de 39.450 kilos de vapor de escape de 110°C.; y si el ingenio considerado quema petróleo como combustible adicional por ser insuficiente el vapor de escape para la calefacción, no es despreciable el dato del siguiente cálculo:

Siendo el poder calorífico del petróleo de 10.500 calorías, y el rendimiento de la caldera del 70 %, las calorías aprovechadas por el vapor, por cada kilo de petróleo son: 10.500 x 0,70 igual a 7350 calorías; y como las calorías utilizadas del vapor para calefacción de los líquidos es, digamos, el 80 %, resulta que de 1 kilo de petróleo de 10.500 calorías, sólo se utilizarán prácticamente en la calefacción:

$$10500 \times 0{,}70 \times 0{,}80 = 5880 \text{ calorías.}$$

Por otra parte, el calor latente del vapor de escape de 110°C. es 532 calorías, es decir que 1 kilo de este vapor al condensarse puede ceder 532 calorías, luego, los 39.450 kilos de vapor de escape economizados con el procedimiento propuesto, representan la economía diaria de $39.450 \times 532 = 20.987.400$ calorías, que equivalen a la economía de:

$$\frac{20.987.400}{5.880} = 3569 \text{ kilos de petróleo, que al pre-}$$

cio de $ 55 la tonelada puesta en el ingenio, importaría la suma de:

$$3{,}569 \times 55 = \$\ 196.$$

A los ingenios, donde a falta de vapor de escape tienen que apelar al uso del vapor directo para la calefacción en los tachos y evaporadores, les será muy interesante el presente artículo, ya que se trata de la economía de combustible extra (leña o petróleo).

José A. Frías.
Ingenio San Pablo.
Tucumán.

Biblioteca de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

I. Textos

El Cultivo de las Plantas Cítricas, por H. Harold Hume, 1929.

Arboles Forestales, por Juan A. Carnevale, 1931.

Oleos Vegetaes Brasileiros, por E. Texeira da Fonseca, 1922.

Floralia Montium, (Volúmenes I-II), por Alvaro A. da Silveira, 1928 y 1931.

An Introduction to the Study of the South African Grasses. With Notes on Their Structure, Distribution, Cultivation, etcétera, por E. P. Phillips, 1931.

Handbook of the Insects and Other Invertebrates of Hawaiian Sugar Cane Fields. Compiled by Francis X. Williams, 1931.

Recent Advances in Entomology, por A. D. Imms, 1931.

Die Ramiekultur, por Prof. Dr. Kempski, 1931.

Die Spiritusfabrikation und ihre Nebenprodukte, por Alfred Wagner, 1925.

Boden und Bodenbildung in Kolloidchemischer Betrachtung, por Dr. Georg Wiegner, 1931.

Grundriss der Tropischen und Subtropischen Bodenkunde, por doctor P. Vageler, 1930.

Wereldstatistiek van de Suiker, por H. C. Prinsen Geerligs.

II. Artículos de Revistas

Arboles y arbustos cultivados en la Argentina, por Enrique C. Clos y Raúl Lahitte. *Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación,* Vol. XXX, Nº 3, pág. 157 (julio-septiembre de 1931).

Variedades de caña experimentadas en Tucumán-Informaciones de la Estación Experimental, por William E. Cross. *La Industria Azucarera,* Vol. XXXVIII, Nº 463, pág. 248 (mayo de 1932).

La Estación Experimental Agrícola de Tucumán distribuye plantas de eucalipto, *La Industria Azucarera,* Vol. XXXVIII, Nº 463, pág. 263 (mayo de 1932).

Los eucaliptos y su importancia para el país, por Juan Memmler, *Anales de la Sociedad Rural Argentina,* Vol. LXVI, nº 4, pág. 241 (abril de 1932).

El progreso mundial de la Industria de Alcohol Industrial, por H. H. Bass. *La Vida Agrícola,* Vol. IX, Nº 102, pág. 251 (mayo de 1932).

La Horticultura en Tucumán, por Hugo Miatello (hijo), *Revista F. C. C. Argentino,* Vol. XXII, Nº 257, pág. 35 (mayo de 1932).

El poroto. Su cultivo para grano seco y chauchas tiene gran porvenir en Cuyo. "Variedades Comerciales", por Abelardo

P. Piovano, *Revista B. A. P.*, Vol. XV, Nº 174, pág. 39 (mayo de 1932).

Apicultura. Hidromiel o Vino Miel, Su preparación en la chacra, por Miguel Medici. *Revista El Oeste*, Vol. XII, Nº 136, pág. 6503 (mayo de 1932).

El Tratamiento de los Frutales Perjudicados por la langosta voladora, por Enrique F. Schultz, *Revista El Campo*, Volumen XVI, Nº 186, pág. 342 (abril de 1932).

La avena como forrajera de invierno en Tucumán, por Enrique F. Schultz, *Revista El Campo*, Vol. XVI, Nº 187, págs. 408-409 (mayo de 1932).

Envasamiento de las Frutas Cítricas del Litoral, por César Cornell, *Revista Pampa Argentina*, Vol. VI, Nº 58, pág. 12 (junio de 1932).

Arboricultura-Fruticultura, *Revista Pampa Argentina*, Vol. VI, Nº 58, pág. 34 (junio de 1932).

Siembre maíces de variedades adecuadas, por Félix A. Silva Barros, *Boletín de Agricultura, Ganadería e Industrias Provincia de Buenos Aires*, Vol. XI, Núms. 7-10, página 81 (julio-octubre de 1931).

La Fabricación de Azúcar Blanco en el Ingenio San Pablo, por José Padilla, *El Mundo Azucarero*, Vol. XX, Nº 4, pág. 73 (abril de 1932).

Los Fertilizantes en la Agricultura de la Caña, por doctor O. W. Willcox, *El Mundo Azucarero*, Vol. XX, Nº 5, pág. 97 (mayo de 1932).

Desinfección de la semilla de Hortalizas, por E. E. Clayton, *La Hacienda*, Volumen XXVII, Nº 6, pág. 222 (junio de 1932).

La Recolección Mecánica de la Alfalfa, *La Hacienda*, Vol. XXVII, Nº 6, pág. 224 (junio de 1932).

Cultivo e Industria del Tabaco, por Jarquino Benevenuto Grandis, *Boletim de Agricultura, Zootechnia e Veterinaria;* Minas Gerais, Brasil, Vol. V, Nº 2, pág. 37 (febrero de 1932); Nº 3, pág. 29 (marzo de 1932).

Los forrajes ensilados y sus cualidades. Forma de los silos y oportunidad para emplear el silaje, por Nicolau Athanassof, *Boletim de Agricultura Zootechnia e Veterinaria;* Minas Gerais, Brasil; Vol. V, Nº 3, pág. 51 (marzo de 1932).

Información radiotelefónica para los cañeros, por William E. Cross, *The International Sugar Journal*, Vol. XXXIV, Nº 400, pág. 140 (abril de 1932).

Consumo mundial de azúcar *Per capita*, por Gustav Mikusch, *The International Sugar Journal*, Vol. XXXIV, Nº 400, pág. 141 (abril de 1932).

Refinación de azúcar por medio de carbones vegetales, por D. Gifford Scott, *The International Sugar Journal*, Vol. XXXIV, Nº 402, pág. 219 (junio de 1932).

Producción de alcohol absoluto por el procedimiento Melle, por R. Jumentier, *The International Sugar Journal*, Volumen XXXIV, Nº 402, pág. 231 (junio de 1932).

Efecto del mosaico sobre el rendimiento cultural y el jugo de la caña de azúcar en Pusa, por W. McRae, *The Indian Journal of Agricultural Science*, Vol. I, Nº 5, página 527 (octubre de 1931).

Las Melazas de las Islas Filipinas, por R. H. King y Rafael B. Rotor, *Sugar News, Manila, Phihllippine*, Vol. XIII, Nº 3, página 150 (marzo de 1932).

El análisis del aceite de lino, por Philip J. Gay, *Journal of the Society of Chemical Industry, Chemistry & Industry*, Vol. 51, Nº 16, pág. 126 (abril de 1932).

Economías prácticas que pueden efectuarse en el cultivo de los *Citrus*, por I. G. McBeth, *The California Citrograph*, Volumen XVII, Nº 8, pág. 314 (junio de 1932).

Factores que afectan la filtrabilidad, por R. F. Puckett, *Facts About Sugar*, Vol. 27, Nº 6, pág. 249 (junio de 1932).

Incremento del empleo del alcohol abso-

luto como carburante en los diversos países del mundo, *Bulletin de L'Association des Chimistes de Sucrerie de Distillerie et des Industries Agricoles*, Vol. 49, Nº 2, pág. 65 (febrero de 1932).

Algunas observaciones sobre el empleo del negro animal, por G. Capelle, *Bulletin de L'Association des Chimistes de Sucrerie de Distillerie et des Industries Agricoles*, Vol. 49, Nº 3, pág. 72, (marzo de 1932).

Práctica del cultivo de la caña en la Isla Martinica, por J. Guillaume, *Bulletin de L'Association des Chimistes de Sucrerie de Distillerie et des Industries Agricoles*, Volumen 49, Nº 3, pág. 86 (marzo de 1932).

Interesante innovación en la trilladora de arroz, por I. Bergomi, *Il Giornale di Risicoltura*, Vol. XXII, Nº 3, pág. 43 (marzo de 1932).

Nuevo sistema de trasplante del arroz, por R. Chippelli, *Il Giornale di Risicoltura*, Vol. XXII, Nº 4, pág. 53 (abril de 1932).

III. Monografías (Boletines, Circulares, etcétera)

Los Jumes y su aprovechamiento en la República Argentina, *Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía y Veterinaria*, Boletín Nº 9 (1931).

Carburante Nacional. Dictamen de la Comisión Nacional del Alcohol, *Ministerio de Agricultura de la Nación, República Argentina*, Circular Nº 876 (1932).

Cultivo e Industria del Formio *(Phormium tenax, Forst). Ministerio de Agricultura de la Nación, República Argentina*, Circular Nº 877 (1932).

El Tabaco "Virginia" su cultivo, cosecha y cura, *Ministerio de Agricultura de la Nación, República Argentina*, Circular número 878 (1932).

Plan de la División de Genética Vegetal para la Producción de simiente de maíz de máxima potencia productiva correspondiente al tipo comercial mejor cotizado, *Ministerio de Agricultura de la Nación, República Argentina*, Circular Nº 879 (1932).

Tutorajes y Defensas de las Plantas, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 1 (1931).

Higiene de los Gallineros; Principales enfermedades de las Aves de Corral y su Tratamiento, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 2 (1931).

Vitaminas que contienen las materias alimenticias, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 3 (1931).

La Generación de la Nutria en Cautividad basada en la práctica de los Criaderos de San Vicente, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 4 (1931).

La Nueva Raza "Castor Rex" para el fomento en el país de los conejos de piel y carne, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 5 (1931).

Consideraciones sobre Consumo de la Leche. La Leche considerada como alimento humano, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 7 (1931).

Reparo de Forestales para el Ganado, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 8 (1931).

Una nueva industria Rural. Los Criaderos de Zorros, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 9 (1931).

Estudio de los caracteres de nuestra explotación tambera, *Dirección General de Agricultura, Ganadería e Industrias, Provincia de Buenos Aires*, Folleto Nº 10 (1931).

La Cooperación Agrícola en las Améri-

cas, *La Unión Panamericana, Wáshington, D. C.*, Serie sobre Agricultura, Nº 81 (abril de 1932).

Algunos factores que influyen en el crecimiento y la frutificación del tomate, *Arkansas, A. E. S.* (1), Bulletin Nº 267 (junio de 1931).

Estudios de las enfermedades de la caña de azúcar, *Queesnsland Bureau of Sugar Experiment Station. Div. of Pathology*, Bulletin Nº 3 (febrero de 1932).

Jalea de frutas, *Delaware, A. E. S.*, Bulletin Nº 168 (mayo de 1931).

La soja como un suplemento de proteína del maíz en el engorde de los cerdos, *Delaware, A. E. S.*, Bulletin N. 170 (mayo de 1931).

(1) A. E. S. significa Argicultural Experiment Station.

Leche pasteurizada y refrigerada en la cuba para asegurar la formación máxima de crema, *New York, A. E. S.*, Technical Bulletin Nº 189 (febrero de 1932).

Selección y desinfección de semillas de papas, *Arizona, A. E. S.*, Extension Circular Nº 67 (junio de 1931).

Nuevos usos de la batata. Jalea de batata, *Tennesse, A. E. S.*, Circular Nº 43 (1932).

La grama Sudán para pastoreo de verano, *Tennesse, A. E. S.*, Circular Nº 44 (1932).

El efecto fisiológico del gas etileno sobre el apio, los tomates y ciertas frutas, *Michigan, A. E. S.*, Technical Bulletin Nº 104 (1931).

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMÁN

Observaciones meteorológicas del mes de MAYO de 1932

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	20°2	14°0	—	16	29°2	11°0	—
2	20 3	14 8	1,9	17	22 0	10 2	—
3	19 5	16 2	15 3	18	23 0	15 0	—
4	23 7	15 5	0 2	19	19 0	16 2	5.4
5	18 8	12 0	2 5	20	22 5	15 7	—
6	13 0	7 6	4 8	21	18 5	15 8	12 3
7	19 7	8 5	—	22	16 2	9 5	24 5
8	19 5	10 2	—	23	11 3	8 9	—
9	21 5	9 8	—	24	18 3	2 8	—
10	29 0	9 0	—	25	15 0	4 5	—
11	27 5	11 0	—	26	18 0	7 6	—
12	22 3	11 7	—	27	21 3	4 4	—
13	20 0	12 0	—	28	21 3	5 0	—
14	21 7	10 8	—	29	21 9	6 3	—
15	21 5	13 8	—	30	21 1	4 7	—
				31	25 2	3 4	—

	Mayo 1932	Mayo 1931	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima media del mes	20°7	18°5	21°7
» mínima media del mes	10°2	7°0	10°0
» media del mes	15°4	12°7	15°8
Lluvia total del mes, milímetros	66,9	48,2	31,7

J. LIGOULE M., Secretario - Bibliotecario.

Observaciones meteorológicas del mes de JUNIO de 1932

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	21°0	3°3	—	16	23°8	8°5	—
2	24 3	3 4	—	17	25 2	8 8	—
3	15 7	9 9	—	18	24 2	12 0	—
4	11 5	9 0	1,9	19	26 1	11 7	—
5	10 4	8 2	—	20	29 1	8 2	—
6	11 0	8 2	—	21	26 1	9 6	—
7	11 2	8 5	—	22	27 0	8 6	—
8	11 2	8 2	4 3	23	26 5	11 0	—
9	16 8	5 7	0 1	24	21 5	12 2	—
10	19 0	6 7	—	25	13 2	7 5	—
11	18 5	6 8	—	26	12 1	6 3	0,2
12	22 0	7 5	—	27	19 6	1 6	—
13	20 5	6 6	—	28	23 0	1 4	—
14	21 4	7 2	—	29	23 0	2 4	—
15	22 7	6 2	—	30	20 6	8 6	—

	Junio 1932	Junio 1931	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima media del mes	19°9	16°6	18°4
» mínima media del mes	7°5	5°0	6°3
» media del mes	13°7	10°8	12°3
Lluvia total del mes, milímetros	6,5	24,9	14,8

J. LIGOULE M., Secretario - Bibliotecario.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos del mes de MAYO de 1932

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Absoluta	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Absoluta	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
Comp. Azuc. Tucumana:								
Ingenio La Florida ...	25°0	9, 10	19°2	4°0	23, 27, 31	10°6	40,0	1-3, 5, 20-21
Colonia El Chañar	26 0	11	21 2	2 5	27	9 0	85 0	1-3, 5, 21
» Mayo	24 0	10-11, 17	17 9	0	27	8 1	30 0	1-3, 5, 19-21
» Carolina	27 0	12	18 9	3 0	27	10 8	54 0	1-3, 5, 20-21
Ingenio Lastenia	26 0	11	20 0	4 0	23, 26, 31	10 5	70 0	1-3, 5, 20-21
Colonia II^a	25 0	10, 11	19 1	3 0	26, 31	10 4	24 0	2-3, 5, 20-21
» III^a	26 0	11	19 0	2 0	26	9 5	22 0	2-3, 21
» Ercilia	24 0	10, 11, 16	20 2	3 0	31	9 4	49 0	1-3, 5, 20-21
» El Retiro	25 0	10, 11	19 0	2 0	31	9 4	38 0	1-3, 5, 20-21
» Buena Vista	26 0	10, 16	19 0	0	27, 31	8 0	24 0	2
Ingenio San Andrés ...	26 0	11	18 6	3 0	23	9 8	57 0	1-3, 5, 18-21
Sección Norte	25 0	11	19 8	2 0	23, 27	9 5	53 0	1-3, 5, 20-21
» Sud	24 0	11, 16	18 4	2 0	23, 24	9 0	50 0	1-3, 5, 18-21
Colonia Lacavera	22 0	10-11, 13-14	18 0	5 0	30, 31	10 6	62 0	1-3, 18, 21
Ingenio Nueva Baviera	25 0	11	18 5	3 0	23	10 3	42 0	1-3, 5, 18, 20, 21
Colonia 3	26 0	11	19 0	2 0	23	9 5	44 0	1-3, 5, 20-22
» 7	26 0	11	18 4	3 0	23, 24, 27	9 6	61 0	1-3, 5, 20, 21
» 8	25 0	11	18 0	4 0	23, 24, 30, 31	9 7	46 0	2, 3, 5, 21
Ingenio La Trinidad ..	25 0	11	19 2	2 0	23	9 3	40 0	1-3, 5, 19-21
Colonia San Ramón.....	25 0	11	19 2	2 0	23	9 2	37 0	1, 3, 5, 18, 20, 21
» Río Chico	27 0	11	19 7	1 0	23, 27, 28, 31	8 4	17 0	5, 18, 19, 21
» Monte Bello	25 0	12	17 2	3 0	23, 26, 27, 31	9 2	104 0	2-5, 17-21
» Carreta Quemada.	25 0	12	18 8	3 0	31	10 2	91 0	3-5, 18, 20, 21
» Arcadia	28 0	11	20 5	3 0	23, 27, 31	10 0	43 0	3, 5, 18, 20, 21
» Las Faldas	28 0	16	19 7	2 0	27	9 7	51 0	5, 18, 20, 21
Cía. Azuc. Wenc. Posse:								
Ingenio Esperanza	28 0	11	20 9	2 0	23, 26	10 2	31 0	2-4, 6, 22
Colonia Santa Tomasa....	27 5	11	21 8	2 5	24, 26, 30	8 9	26 0	1, 2, 22
» San Pedro	26 0	6, 11	18 3	2 0	24-26, 28, 31	8 3	27 0	1, 2, 22
» La Tala	27 0	11	17 8	3 5	31	8 2	31 0	1, 2, 22
» Agua Dulce	26 0	13	18 7	3 5	31	8 6	22 0	1, 2, 22
» Manantial	27 0	13	18 5	5 0	28	8 4	18 0	1, 2, 22
Cía. Azucarera Concepción:								
Ingenio Concepción ...	29 0	1	19 1	4 0	24	10 9	81 0	1-3, 5, 19-21
» Luján	25 0	7	19 9	4 0	25	11 0	19 0	2-4, 21
Finca Lolita	23 0	8	17 7	2 0	21, 25-29	8 1	30 0	2-4, 13, 21
Cía. Azucar. Mercedes, S. A.:								
Ingenio Mercedes.. (1)	—	—	—	—	—	—	—	—
Finca Monte Grande (1)	—	—	—	—	—	—	—	—
Comp. Azuc. Cruz Alta:								
Ingenio Cruz Alta	24 0	11	19 4	3 0	26, 30, 31	10 8	38 0	1-3, 5, 20-21
En el Campo	27 0	11	19 7	2 0	26, 27, 30, 31	9 3	—	—
Comp. Azuc. Santa Lucía:								
Ingenio Santa Lucía ..	26 0	10	18 7	4 0	24	10 5	58 0	3, 4, 6, 21, 22
Cía. San Pablo Fca. Azúcar:								
Ingenio San Pablo....	22 0	—	17 0	3 0	—	10 0	48 0	—
Hileret y Cía. Ltda.:								
Ingenio Santa Ana ...	25 0	11	18 1	2 0	27	10 2	55 0	2, 3, 5, 18, 21
Cía. Azucarera Argentina:								
Ingenio La Corona	26 0	11	19 9	0 6	27	8 9	47 7	5, 18, 20, 21
S.A. Córdoba del Tucumán:								
Ingenio La Providencia	26 0	11	20 0	2 0	23	10 3	54 0	1, 3, 5, 6, 18, 19, 21

(1) Información incompleta.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos del mes de MAYO de 1932

(Conclusión)

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Absoluta	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Absoluta	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
Cía. Azuc. Ing. Amalia:								
Ingenio Amalia	27°0	9	19°0	2°0	11	11°0	57,0	3, 6, 20, 22, 23
Finca Adela	22 0	3, 10	18 3	1 0	27, 31	8 1	53 0	1, 3-6, 19, 21, 22
» Luisa	23 0	28	18 4	2 0	23	9 5	62 0	1-3, 5, 6, 18, 21
Sucesión Juan Ml. Terán:								
Ingenio Santa Bárbara	29 0	11	26 0	0	27, 31	8 0	32 0	2, 3, 5, 18, 21
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd.:								
Ingenio La Esperanza.	27 5	21	20 5	2 5	27	10 9	34 0	3, 4, 18, 19
Ing. La Mendieta, S. A.:								
Ingenio La Mendieta..	24 0	12	18 2	3 0	26, 27	9 5	5 5	4, 18
Salta								
Patrón Costas, Bercetche y Mosoteguy:								
Ingenio San Martín ..	29 0	14, 15	22 3	5 5	28	15 1	25 0	1-3
Chaco								
Las Palmas del Chaco Austral S. A.:								
Ingenio Las Palmas ..	30 0	20	21 3	1 5	26	10 7	26 0	22, 29

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos del mes de JUNIO de 1932

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Absoluta	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Absoluta	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
Comp. Azuc. Tucumana:								
Ingenio La Florida....	26°0	22	19°0	2°0	26, 27	8°0	5,0	3, 7
Colonia El Chañar	29 0	19, 22	21 0	1 0	27	6 9	0	—
» Mayo	26 0	19 - 23	19 7	0	26, 27	6 8	3 0	3, 7
» Carolina	28 0	12, 20, 22	20 0	1 0	27	7 9	1 0	3
Ingenio Lastenia.....	28 0	22	20 3	1 0	27	7 9	8 0	3, 7
Colonia II^a.....	27 0	21 - 23	19 8	0	27	7 1	6 0	3, 7
» III^a.....	26 0	21 - 23	19 2	0	27, 28	6 2	5 0	3, 7
» Ercilia	27 0	21 - 23	21 2	1 0	28	7 5	6 0	3, 7
» El Retiro.....	26 0	21 - 23	19 0	0	28	6 6	4 0	3, 7
» Buena Vista	27 0	22	19 3	0	26 - 28	4 8	0	—
Ingenio San Andrés...	27 0	23	18 8	1 0	27 - 29	6 8	6 5	3, 7
Sección Norte	27 0	23	18 9	0	27	6 6	7 0	3, 7
» Sud.....	29 0	23	19 0	0	28	6 3	4 5	3, 7
Colonia Lacavera	24 0	17, 18, 20, 23	17 3	3 0	27	8 8	14 0	3, 7
Ingenio Nueva Baviera	25 0	23	18 1	1 0	27	7 5	7 0	3, 7
Colonia 3	25 0	21, 23	18 1	1 0	27, 28	7 1	9 0	3, 7, 25
» 7	26 0	20, 22	18 4	2 0	28	7 1	10 0	3, 7, 8, 25, 30
» 8	25 0	23	17 7	3 0	28	7 5	8 0	3, 7
Ingenio La Trinidad..	26 0	23	18 2	0	27	6 3	11 5	3, 7, 8, 24, 25
Colonia San Ramón	26 0	23	18 7	0	27	7 1	7 0	3, 7, 8
» Río Chico.....	26 0	16, 21 - 23	18 4	−2 0	27	5 7	2 0	7, 8
» Monte Bello	23 0	19, 21 - 23	16 2	3 0	26, 27	7 3	26 0	3 - 8, 24 - 26
» Carreta Quemada.	26 0	22	17 2	3 0	9	7 1	23 0	3 - 8, 24 - 26, 30
» Arcadia	27 0	20, 22, 23	15 8	1 0	27, 28	7 2	10 0	3, 7, 8
» Las Faldas.....	28 0	23	19 2	1 0	27	7 3	10 0	3, 7, 8
Cía. Azuc. Wenc. Posse:								
Ingenio Esperanza	27 5	21, 23	22 2	0	26, 28, 29	5 5	0	—
Colonia Santa Tomasa....	28 0	23, 24	19 5	−1 0	26	5 6	0	—
» San Pedro	22 0	15, 19	16 6	−2 0	25, 26	4 6	0	—
» La Tala	26 5	23	18 9	0	26 - 30	6 1	0	—
» Agua Dulce	25 0	20	19 3	−1 5	27	5 1	0	—
» Manantial	26 0	20	19 4	−1 0	27, 28	4 3	0	—
Cía. Azucarera Concepción:								
Ingenio Concepción....	24 0	20, 22	18 1	3 5	28	9 3	9 0	—
» Luján.....	26 0	23	18 5	1 0	29	8 3	0	—
Finca Lolita.....	23 0	23	15 6	0	26, 29, 31	5 2	0	—
Cía. Azucar. Mercedes, S. A.:								
Ingenio Mercedes.. (1)	—	—	—	—	—	—	—	—
Finca Monte Grande (1)	—	—	—	—	—	—	—	—
Comp. Azuc. Cruz Alta:								
Ingenio Cruz Alta ...	30 0	23	20 5	1 0	27	7 6	6 0	3, 7
En el Campo.....	27 0	21	20 0	1 0	26, 27, 28	6 5	0	—
Comp. Azuc. Santa Lucía:								
Ingenio Santa Lucía...	35 0	28	18 2	2 0	28	7 6	12 1	4, 8, 25, 28
Cía. San Pablo Fca. Azúcar:								
Ingenio San Pablo....	27 0	19	18 0	3 0	28	9 0	10 0	—
Hileret y Cía. Ltda.:								
Ingenio Santa Ana....	27 0	19	18 4	1 0	27	7 0	9 0	3, 5, 7, 8, 24, 25
Cía. Azucarera Argentina:								
Ingenio La Corona....	26 5	23	18 6	0	27	6 0	0 6	8
S.A. Córdoba del Tucumán:								
Ingenio La Providencia	23 0	22, 23	18 6	0	27	5 9	15 0	5-9, 25

(1) Sin información.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos del mes de JUNIO de 1932

(Conclusión)

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Absoluta	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Absoluta	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
Cía. Azuc. Ing. Amalia:								
Ingenio Amalia	28°0	19, 20	19°4	2°0	27	7°9	3,0	8
Finca Adela	25 0	21	17 6	−1 0	28, 29	5 3	3 0	8
» Luisa	25 0	20	17 3	1 0	28	6 7	3 0	8
Sucesión Juan Ml. Terán:								
Ing. Santa Bárbara ...	33 0	19, 22	23 4	−2 5	27	3 7	0	—
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd.:								
Ingenio La Esperanza.	28 0	22, 24	20 8	1 0	27	7 7	5 0	5, 6, 7
Ing. La Mendieta, S. A.:								
Ingenio La Mendieta..	29 0	19	20 2	0	26	8 2	0	—
Salta								
Patrón Costas, Berectche y Mosoteguy:								
Ingenio San Martín ...	28 0	24	21 2	4 0	28	11 0	0	—
Chaco								
Las Palmas del Chaco Austral, S. A.:								
Ingenio Las Palmas ..	27 0	24	20 9	1 5	9	11 5	9 0	14, 24

Cosecha del mes de MAYO de 1932

Ingenios	Total de caña molida	Fabricación			Total de fabricación	Expedición			Total de expedición	Existencia			Total de existencia
		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.	
Tucumán:	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos
Concepción	373 451 060	25 289 460	6 118 000	—	31 407 460	18 845 550	5 543 790	—	24 389 540	6 443 710	574 210	—	7 017 920
Bella Vista	257 712 240	15 056 580	5 234 980	1 539 440	21 931 000	15 056 440	4 866 890	1 539 440	21 462 770	140	468 090	—	468 230
Santa Ana	158 281 845	7 608 300	3 316 600	—	10 924 900	7 608 300	3 316 600	—	10 924 900	—	—	—	—
San Pablo	181 500 000	5 274 360	9 174 620	—	14 448 980	5 274 150	9 164 540	—	14 438 690	210	10 080	—	10 290
La Trinidad	160 367 000	-	2 499 070	11 263 980	13 763 050	-	2 569 070	10 857 420	13 426 490	—	336 560	—	336 560
La Florida	68 438 030	—	—	5 942 930	5 942 930	—	-	5 942 930	5 942 930	-	—	-	—
La Corona	137 510 000	3 068 600	6 548 500	—	9 627 100	2 731 120	5 539 450	—	8 270 570	347 480	1 009 050	—	1 356 530
Mercedes	138 689 610	5 173 350	6 554 240	33 810	11 761 400	5 173 350	6 554 240	33 810	11 761 400	—	—	—	—
Lastenia	123 271 200	6 388 900	1 884 330	1 403 500	9 676 730	6 246 800	1 800 120	1 375 640	9 422 560	142 100	84 210	27 860	254 170
Esperanza	123 532 690	7 160 160	2 187 220	245 420	9 592 800	6 588 400	1 444 870	245 420	8 272 690	571 760	742 350	—	1 314 110
San Juan	84 621 570	5 585 090	1 479 240	41 370	7 105 700	340 970	134 400	41 370	516 740	5 244 120	1 344 840	—	6 588 960
Nueva Baviera	91 196 860	-	2 363 200	4 677 050	7 040 250	-	2 363 260	4 677 050	7 040 250	—	-	—	—
San Antonio	89 252 560	2 976 540	3 724 770	18 690	6 720 000	2 938 320	2 760 870	18 690	5 717 880	38 220	963 900	—	1 002 120
Santa Lucía	85 084 580	1 680 350	4 805 990	74 060	6 560 400	1 680 350	767 200	-	2 447 550	—	4 038 790	74 060	4 112 850
Marapa	118 717 630	—	8 640 380	256 900	8 897 280	-	8 624 560	256 900	8 881 460	—	15 820	—	15 820
La Fronterita	88 556 540	4 060 000	2 866 640	—	6 926 640	3 876 560	2 863 980	—	6 740 540	183 440	2 660	—	186 100
La Providencia	63 162 320	—	4 829 160	80 500	4 909 660	—	2 793 070	80 500	2 873 570	—	2 036 090	—	2 036 090
Los Ralos	112 870 430	2 212 280	6 773 200	214 200	9 199 680	1 907 370	3 301 970	35 000	5 244 340	304 710	3 471 230	179 200	3 955 140
San Andrés	87 716 170	—	4 679 780	2 409 050	7 088 830	—	3 824 240	2 268 840	6 093 080	—	855 540	140 210	995 750
Cruz Alta	83 483 670	—	7 477 890	77 210	7 555 100	-	7 457 800	77 210	7 535 010	—	20 090	—	20 090
Amalia	61 383 850	—	5 287 660	-	5 287 660	—	4 922 610	—	4 922 610	—	365 050	—	365 050
San José	75 206 200	—	5 664 330	—	5 664 330	—	4 679 850	—	4 679 850	..	984 480	—	984 480
Aguilares	86 742 930	3 685 640	2 169 090	355 880	6 210 610	3 622 850	2 166 850	355 880	6 145 580	62 790	2 240	—	65 030
Ñuñorco	78 446 800	—	6 336 820	97 300	6 434 120	-	6 336 820	97 300	6 434 120	-	—	-	—
El Manantial	24 221 330	—	1 667 050	50 750	1 717 800	—	1 667 050	50 750	1 717 800	—	—	—	-
Santa Rosa	53 415 120	-	3 573 360	395 640	3 969 000	-	3 573 360	395 640	3 969 000	—	—	—	—
Villa Quinteros	42 427 450	—	3 200 830	-	3 200 830	-	3 178 790	—	3 178 790	—	22 040	—	22 040
Santa Bárbara	45 607 690	—	2 734 830	373 590	3 108 420	—	1 294 860	189 210	1 484 070	-	1 429 970	184 380	1 624 350
Totales	3 094 867 375	95 229 610	121 891 780	29 551 270	246 672 660	81 890 930	103 511 050	28 539 000	213 940 980	13 338 680	18 787 290	605 710	32 731 680
Salta:													
San Martín	288 488 380	25 509 574	2 943 264	—	28 452 838	24 855 494	2 943 264	—	27 798 758	654 080	—	—	654 080
San Isidro	58 958 260	—	4 866 890	280 350	5 147 240	—	4 866 890	280 350	5 147 240	—	—	—	—
Totales	347 446 640	25 509 574	7 810 154	280 350	33 600 078	24 855 494	7 810 154	280 350	32 945 998	654 080	—	—	654 080
Jujuy:													
La Esperanza	241 953 802	—	23 052 900	—	23 052 900	-	20 783 007	-	20 783 007	-	2 269 893	—	2 269 893
Ledesma	260 445 050	20 849 799	4 494 798	1 011 953	26 356 550	19 350 912	4 494 798	747 270	24 592 980	1 498 887	—	264 683	1 763 570
La Mendieta	104 726 000	6 280 260	2 707 670	—	8 987 930	6 280 260	2 626 470	—	8 906 730	—	81 200	—	81 200
Totales	607 124 852	27 130 059	30 255 368	1 011 953	58 397 380	25 631 172	27 904 275	747 270	54 282 717	1 498 887	2 351 093	264 683	4 114 663

OBSERVACIONES. — En la fabricación del ingenio «Aguilares» se han incluído 46.760 kilos de azúcar no refinada y 117.880 kilos de azúcar Bajos Productos; en total 164.640 kilos, procedentes de la refundición de Bajos Productos de la cosecha del 1930.

Cosecha del mes de JUNIO de 1932

Ingenios	Total de caña molida	Fabricación			Total de fabricación	Expedición			Total de expedición	Existencia			Total de existencia
		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y bjs. prodts.	
Tucumán:	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos
Concepción	59 747 700	3 227 000	420 000	—	3 647 000	2 437 260	—	—	2 437 260	789 740	420 000	—	1 209 740
Bella Vista	41 127 770	1 960 000	354 200	—	2 314 200	1 944 600	267 820	—	2 212 420	15 400	86 380	—	101 780
San Pablo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Trinidad	9 561 970	—	106 610	244 510	351 120	—	—	—	—	—	106 610	244 510	351 120
La Florida	5 713 120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Corona	25 101 270	391 440	706 790	—	1 098 230	31 500	168 000	—	199 500	359 940	538 790	—	898 730
Mercedes	24 269 395	930 090	653 170	—	1 583 260	923 300	630 700	—	1 554 000	6 790	22 470	—	29 260
Lastenia	4 720 110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Esperanza	19 687 800	665 000	321 300	—	986 300	75 250	—	—	75 250	589 750	321 300	—	911 050
San Juan	3 314 720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Los Ralos	26 462 730	469 700	1 581 440	—	2 051 140	46 200	—	—	46 200	423 500	1 581 440	—	2 004 940
Nueva Baviera	5 109 950	—	49 700	156 100	205 800	—	—	—	—	—	49 700	156 100	205 800
San Antonio	8 654 100	204 820	155 400	—	360 220	—	—	—	—	204 820	155 400	—	360 220
Santa Lucía	25 266 880	319 760	1 246 350	75 390	1 641 500	—	—	—	—	319 760	1 246 350	75 390	1 641 500
Marapa	20 054 620	—	1 407 000	—	1 407 000	—	7 140	—	7 140	—	1 399 860	—	1 399 860
La Fronterita	22 176 220	722 400	702 100	—	1 424 500	328 650	2 590	—	331 240	393 750	699 510	—	1 093 260
Ñuñorco	16 754 420	—	1 199 800	—	1 199 800	—	700 000	—	700 000	—	499 800	—	499 800
Aguilares	17 897 080	436 450	419 860	—	856 310	423 430	406 210	—	829 640	13 020	13 650	—	26 670
La Providencia	17 588 070	—	1 135 820	—	1 135 820	—	—	—	—	—	1 135 820	—	1 135 820
Cruz Alta	1 928 840	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
San José	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amalia	14 180 730	—	1 002 400	—	1 002 400	—	—	—	—	—	1 002 400	—	1 002 400
Santa Rosa	7 927 240	—	448 700	—	448 700	—	422 310	—	422 310	—	26 390	—	26 390
Villa Quinteros	8 049 450	—	437 220	—	437 220	—	—	—	—	—	437 220	—	437 220
Santa Bárbara	6 339 160	—	305 690	—	305 690	—	—	—	—	—	305 690	—	305 690
El Manantial	6 640 520	—	413 700	—	413 700	—	212 450	—	212 450	—	201 250	—	201 250
Totales	398 273 865	9 326 660	13 067 250	476 000	22 869 910	6 210 190	2 817 220	—	9 027 410	3 116 470	10 250 030	476 000	13 842 500
Salta:													
San Martín	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
San Isidro	17 892 340	—	1 378 230	350	1 378 580	—	1 346 800	350	1 347 150	—	31 430	—	31 430
Totales	17 892 340	—	1 378 230	350	1 378 580	—	1 346 800	350	1 347 150	—	31 430	—	31 430
Jujuy:													
La Esperanza	36 230 000	—	3 249 900	—	3 249 900	—	356 040	—	356 040	—	2 893 860	—	2 893 860
Ledesma	34 043 160	2 208 000	401 442	244 329	2 853 771	—	—	—	—	2 208 000	401 442	244 329	2 853 771
La Mendieta (1)	36 715 000	2 170 000	630 000	—	2 800 000	2 001 300	233 870	—	2 235 170	168 700	396 130	—	564 830
Totales	106 988 160	4 378 000	4 281 342	244 329	8 903 671	2 001 300	589 910	—	2 591 210	2 376 700	3 691 432	244 329	6 312 461

OBSERVACIONES. — Los ingenios «Santa Ana» y «San Andrés» no molerán en la presente cosecha. Los ingenios «San Pablo» y «San José» iniciaron la zafra en el mes de la fecha.
(1) Incluso 81 200 kilos refundición azúcar de 1931.

Cosecha del mes de MAYO de 1932

RESUMEN COMPARATIVO:

TUCUMAN

Caña molida hasta el día 31 de mayo de	1928:	14.242.660	Kgs.	Azúcar fabricado hasta el día 31 de mayo de	1928:	668.710	Kgs.
»	1929:	46.917.040	»	»	1929:	1.040.690	»
»	1930:	3.115.907.390	»	»	1930:	238.601.005	»
»	1931:	53.114.860	»	»	1931:	1.110.760	»

SALTA

Caña molida hasta el día 31 de mayo de	1928:	—		Azúcar fabricado hasta el día 31 de mayo de	1928:	—	
»	1929:	—		»	1929:	—	
»	1930:	349.356.620	Kgs.	»	1930:	33.865.600	Kgs.
»	1931:	2.356.270	»	»	1931:	155.680	»

JUJUY

Caña molida hasta el día 31 de mayo de	1928:	9.957.410	Kgs.	Azúcar fabricado hasta el día 31 de mayo de	1928:	477.085	Kgs.
»	1929:	4.257.000	»	»	1929:	255.300	»
»	1930:	667.603.620	»	»	1930:	62.663.560	»
»	1931:	—		»	1931:	—	

Cosecha del mes de JUNIO de 1932

RESUMEN COMPARATIVO:

TUCUMAN

Caña molida hasta el día 30 de junio de	1928:	310.359.000	Kgs.	Azúcar fabricado hasta el día 30 de junio de	1928:	15.773.590	Kgs.
»	1929:	733.579.990	»	»	1929:	44.004.100	»
»	1930:	366.940.020	»	»	1930:	17.615.570	»
»	1931:	748.867.790	»	»	1931:	45.825.550	»

SALTA

Caña molida hasta el día 30 de junio de	1928:	88.716.190	Kgs.	Azúcar fabricado hasta el día 30 de junio de	1928:	5.688.270	Kgs.
»	1929:	81.821.600	»	»	1929:	6.045.486	»
»	1930:	59.987.360	»	»	1930:	3.899.840	»
»	1931:	60.687.970	»	»	1931:	3.666.848	»

JUJUY

Caña molida hasta el día 30 de junio de	1928:	144.135.594	Kgs.	Azúcar fabricado hasta el día 30 de junio de	1928:	11.191.819	Kgs.
»	1929:	146.562.174	»	»	1929:	11.535.016	»
»	1930:	142.566.220	»	»	1930:	10.270.064	»
»	1931:	138.241.468	»	»	1931:	11.279.650	»

Fabricación de alcohol en el mes de MARZO de 1932

INGENIOS	FABRICACION Hasta el 31 de marzo de 1932			TOTAL Fabricación	EXPEDICION Hasta el 31 de marzo de 1932			TOTAL Expedición	EXISTENCIA Al 1º de abril de 1932			TOTAL Existencias
	Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas		Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas		Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas	
Tucumán:	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros
Concepción	906 020	164 889	—	1 070 909	651 162	53 238	—	704 400	254 858	111 651	—	366 509
Bella Vista	1 146 823	250 412	—	1 397 235	542 824	128 646	—	671 470	603 999	121 766	—	725 765
Santa Ana	648 251	109 685	—	757 873	350 665	39 862	—	390 527	297 586	69 823	—	367 409
San Pablo	633 845	236 834	—	870 679	186 045	103 657	—	289 702	447 800	133 177	—	580 977
La Trinidad	795 443	75 549	—	870 992	463 243	29 517	—	492 760	332 200	46 032	—	378 232
La Florida	586 192	92 192	10 000	688 384	181 834	12 651	10 000	204 485	404 358	79 541	—	483 899
La Corona	548 972	71 140	—	620 112	303 368	1 785	—	305 153	245 604	69 355	—	314 959
Mercedes	473 314	62 614	—	535 928	471 721	62 614	—	534 335	1 593	—	—	1 593
Lastenia	337 903	32 376	—	370 279	178 200	10 197	—	188 397	159 703	22 179	—	181 882
San Juan	325 022	75 787	—	400 809	53 129	44 350	—	97 479	271 893	31 437	—	303 330
Esperanza	287 504	20 901	—	308 405	286 857	20 764	—	307 621	647	137	—	784
Santa Lucía	259 057	19 215	—	278 272	109 902	76	—	109 978	149 155	19 139	—	168 294
San Antonio	416 980	77 380	—	494 360	4 581	3 239	—	7 820	412 399	74 141	—	486 540
La Providencia	325 930	42 936	—	368 866	158 021	15 955	—	173 976	167 909	26 981	—	194 890
Los Ralos	667 706	68 260	—	735 966	546 174	50 935	—	597 109	121 532	17 325	—	138 857
Amalia	66 629	13 581	—	80 210	66 629	13 581	—	80 210	—	—	—	—
San José	127 100	19 189	—	146 289	126 172	18 847	—	145 019	928	342	—	1 270
Aguilares	719 868	140 910	—	860 778	611 066	32 889	—	643 955	108 802	108 021	—	216 823
El Manantial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Santa Rosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totales	9 272 559	1 573 850	10 000	10 856 409	5 291 593	642 803	10 000	5 944 396	3 980 966	931 047	—	4 912 013
Salta:												
San Martín	2 160 746	359 102	—	2 519 848	1 800 889	246 231	—	2 047 111	359 866	112 871	—	472 737
Jujuy:												
La Esperanza	1 669 340	187 580	—	1 856 920	1 221 774	140 610	—	1 362 384	447 566	46 970	—	494 536
Ledesma	1 751 664	447 398	26 540	2 225 602	854 821	136 133	25 913	1 016 867	896 843	311 265	627	1 208 735
Totales	3 421 004	634 978	26 540	4 082 522	2 076 595	276 743	25 913	2 379 251	1 344 409	358 235	627	1 703 271

Fabricación de alcohol en el mes de ABRIL de 1932

INGENIOS	FABRICACION Hasta el 30 de abril de 1932			TOTAL Fabricación	EXPEDICION Hasta el 30 de abril de 1932			TOTAL Expedición	EXISTENCIA Al 1º de mayo de 1932			TOTAL Existencias
	Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas		Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas		Buen Gusto	Mal Gusto	Flegmas	
Tucumán:	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros
Concepción	906 020	164 898	—	1 070 918	685 885	95 111	—	780 996	220 135	69 787	—	289 922
Bella Vista	1 174 618	255 883	—	1 430 501	549 008	120 116	—	678 124	625 610	126 767	—	752 377
Santa Ana	648 251	109 685	—	757 936	350 665	39 852	—	390 527	297 586	69 823	—	367 409
San Pablo	633 845	236 834	—	870 679	263 930	103 657	—	367 587	369 915	133 177	—	503 092
La Trinidad	795 443	75 549	—	870 992	463 243	29 517	—	492 760	332 200	46 032	—	378 232
La Florida	586 192	92 192	10 000	688 384	191 026	12 651	10 000	213 677	395 166	79 541	—	474 707
La Corona	548 972	71 140	—	620 112	314 030	1 785	—	315 815	234 942	69 355	—	304 297
Mercedes	473 314	62 614	—	535 928	471 721	62 614	—	534 335	1 593	—	—	1 593
Lastenia	337 903	32 376	—	370 279	173 200	10 197	—	183 397	159 703	22 179	—	181 882
San Juan	325 022	75 787	—	400 809	271 893	31 437	—	303 330	53 129	44 350	—	97 479
Esperanza	287 504	20 901	—	308 405	287 504	20 901	—	308 405	—	—	—	—
Santa Lucía	259 057	19 215	—	278 272	109 902	76	—	109 978	149 155	19 139	—	168 294
San Antonio	416 980	77 380	—	494 360	4 581	3 239	—	7 820	412 399	74 141	—	486 540
La Providencia	325 930	42 936	—	368 866	190 521	15 955	—	206 476	135 409	26 981	—	162 390
Los Ralos	687 706	68 260	—	735 966	546 174	50 935	—	597 109	121 532	17 325	—	138 857
Amalia	66 629	13 581	—	80 210	66 629	13 581	—	80 210	—	—	—	—
San José	127 100	19 189	—	146 289	126 172	18 847	—	145 019	928	342	—	1 270
Aguilares	719 868	140 910	—	860 778	657 344	34 503	—	691 847	62 524	106 407	—	168 931
El Manantial	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Santa Rosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totales	9 300 354	1 579 330	10 000	10 889 684	5 728 428	673 984	10 000	6 412 412	3 571 926	905 346	—	4 477 272
Salta:												
San Martín	2 160 746	359 102	—	2 519 848	1 800 880	246 231	—	2 047 111	359 866	112 871	—	472 737
Jujuy:												
La Esperanza	1 669 340	187 580	—	1 856 920	1 236 774	140 610	—	1 377 384	432 566	46 970	—	479 536
Ledesma	1 747 696	447 408	25 913	2 221 017	1 055 410	151 133	25 913	1 232 456	692 286	296 275	—	988 561
Totales	3 417 036	634 988	25 913	4 077 937	2 292 184	291 743	25 913	2 609 840	1 124 852	343 245	—	1 468 097